15

EIERSTOCK

UND EI.

EIN BEITRAG

ZUR

ANATOMIE UND ENTWICKLUNGSGESCHICHTE
DER SEXUALORGANE

VON

WILHELM WALDEYER,
DR. MED., PROFESSOR DER MEDICIN AN DER UNIVERSITÄT BRESLAU.



MIT 6 TAFELN ABBILDUNGEN.

LEIPZIG,
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.
1870.

WILHELM VON WITTICH,

PROFESSOR DER MEDICIN UND DIRECTOR DES PHYSIOLOGISCHEN INSTITUTS
AN DER UNIVERSITÄT KÖNIGSBERG,

UND

RUDOLF HEIDENHAIN,

PROFESSOR DER MEDICIN UND DIRECTOR DES PHYSIOLOGISCHEN INSTITUTS
AN DER UNIVERSITÄT BRESLAU,

IN DANKBARER UND FREUNDSCHAFTLICHER ERINNERUNG
AN DIE JAHRE 1862—1866

GEWIDMET

VOM VERFASSER.

VORWORT.

In dem Nachfolgenden lege ich die Resultate meiner Studien über den Eierstock und über die Entwicklung der Sexualorgane den Fachgenossen vor. Eine erhebliche Anzahl menschlicher und thierischer Embryonen sowie Eierstöcke, die ich im frischen Zustande erhielt, und wofür ich namentlich den Herren DrDr. Caro, Ebstein, Carl Friedländer, Jaensch, Langer und Reichel verpflichtet bin, setzten mich in den Stand, grade die Entwicklung des menschlichen Ovariums ausführlicher zu bearbeiten, als es bisher, wohl nur aus Mangel an geeignetem Materiale, geschehen ist.

In neuerer Zeit ist fast auf allen Feldern der Entwicklungsgeschichte ein reges Leben erwacht; die Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsorgane hingegen, von der wir gewiss die wichtigsten Aufschlüsse für viele allgemein bedeutungsvolle Fragen erwarten dürfen, hat selbst in den umfangreicheren Werken nur eine verhältnissmässig geringe Berücksichtigung gefunden. So können denn diese Blätter hier eine vielleicht nicht unwillkommene Ergänzung bieten.

Ueberall habe ich, so weit es meine Hülfsmittel mir erlaubten, die betreffenden Verhältnisse aus den verschiedenen Thierklassen verglichen. Ich bedaure nur, nicht auch noch die Entwicklung der Fische und Amphibien bearbeitet zu haben; meine Zeit wurde jedoch im letzten Sommer zu sehr durch andere Verpflichtungen in Anspruch genommen, und noch auf ein Jahr hinausschieben mochte ich den Abschluss der Arbeit nicht. Ebenso sind auch meine Untersuchungen über die Eibildung bei den Fischen weit unvollständiger geblieben, als es mir wünschenswerth erschien; Cyklostomen, Ganoiden und Selachier musste ich ganz ausschliessen, da frische Exemplare aus diesen Ordnungen hier nicht zu erlangen waren. Dass ich die niedersten Kreise der

Evertebraten übergangen habe, wird Jeder begreiflich finden, der mit
Untersuchungen über die Fortpflanzung der dahin gehörenden Geschö
einigermaassen vertraut ist.

Was Plan und Ausführung der Arbeit anbetrifft, so ist, hoffe ich,
Buch dünn genug ausgefallen, um übersichtlich geblieben zu sein. Von d
Zeichnungen sind eine Anzahl, namentlich die Querschnitte von Hühne
embryonen auf Taf. V und Taf. VI, die Figuren 31—37 auf Taf. IV und
und 30 auf Taf. III, in einfachen Umrissen gegeben worden. Bei den Ovari
durchschnitten auf Taf. II und III ist überall da, wo nicht besondere Umstän
eine genauere Durchführung erforderlich machten, das bindegewebige Stro
des Eierstocks in einer mehr schematischen Weise dargestellt worden.

Das Literatur-Verzeichniss enthält mit einzelnen Ausnahmen nur solc
Werke und Abhandlungen, die mir selbst vorgelegen haben; es soll nur zu
Nachweise der Citate und Noten im Text dienen und macht deshalb auf Vol
ständigkeit durchaus keinen Anspruch. Die wichtigsten Sachen sind jedo
zusammengestellt, und dürfte deshalb das Verzeichniss als eine immerhi
brauchbare Zugabe aufgenommen werden.

Ich erfülle schliesslich eine mir angenehme Pflicht, indem ich meine
verehrten Collegen Grube, Heidenhain und Spiegelberg, welche mit grösste
Liberalität ihre Bibliotheken sowie die Hülfsmittel der von ihnen geleitete
Institute mir zur Disposition stellten, meinen aufrichtigsten Dank aussprech

Breslau, im September 1869.

Waldeyer.

INHALT.

Anatomischer Theil.

Entwicklungsgeschichtlicher Theil.

Anatomischer Theil.

I. Ovarium der Säugethiere.

1. Allgemeine Verhältnisse.

(Eierstockshüllen, Stroma, Gefässe und Nerven.)

Will man den Eierstock der Säugethiere richtig beschreiben, so muss vor lem Rücksicht auf das Alter des Organs genommen werden. Es wird loch der späteren Darstellung, welche, namentlich beim Menschen, sich ch den einzelnen Altersstufen zu gliedern hat, förderlich sein, wenn wir nige allgemeine Verhältnisse, wie die Beziehungen des Eierstocks zum ritoneum und zur Tube, das bindegewebige Stroma und die Muskulatur s Ovariums, endlich die Gefässe und Nerven, nach den Befunden am ge- hlechtsreifen Eierstock vorher besprechen. Im speciellen Theile kann dann ı so ausschliesslicher das drüsige Parenchym Gegenstand der Beschreibung in, welches in seiner verschiedenen Entwickelung und Ausbildung ja auch esentlich die Differenzen in den einzelnen Altersstufen der Ovarien bedingt. ı lasse zum Schluss dieses Abschnittes eine genaue Schilderung der Graaf'- hen Follikel und des Eies der Säugethiere folgen.

Die Beziehungen des Eierstocks zum Bauchfell und zum richter der Tube. Die gangbaren anatomischen Handbücher, sowie die ueren Specialabhandlungen von Schrön (184)*), Grohe (75) und His (85) schreiben die Zusammensetzung des Ovariums etwa in folgender Weise: e Eierstöcke besässen zunächst einen peritonealen Ueberzug, der mit einer runter liegenden besondern Haut, der Albuginea, fest verwachsen sein lle. Dann folge das eigentliche Eierstocksstroma, welches in zwei scharf ge- nnte Abtheilungen, die Rindenschicht und die Markschicht zerfalle. ır am untern zugeschärften Ende, da wo die Gefässe zum Ovarium treten, n sogenannten Hilus, solle, wie bei allen vom Peritoneum bekleideten Or- nen, der seröse Ueberzug fehlen, um die Gefässe frei ein- und auspassiren lassen. Es wäre sonach das Ovarium, ebenso wie der grösste Theil der

*) Die ausser Reihenfolge im Text befindlichen Zahlen beziehen sich auf den Literatur- chweis am Schluss.

Tube, zwischen die beiden Blätter des Ligamentum latum oder (genauer einer Duplikatur des hinteren Blattes eingeschlossen. PFLÜGER (150), auf de Angaben ich bald ausführlicher zurückkomme, ist meines Wissens der Ei welcher Ausstellungen an dieser gangbaren Beschreibung gemacht hat; je hat auch er das Peritoneum, wenngleich in modificirter Form, als Ueber des Eierstocks belassen und seine Beschreibung der Oberfläche des Organs die so eben mitgetheilte Schuldarstellung nicht zu alteriren vermocht.

Von den nach dem Erscheinen des PFLÜGER'schen Werkes (1863) gelief Darstellungen der Anatomie des Eierstocks will ich nur auf die Beschreibungen LUSCHKA (122), HENLE (80), KÖLLIKER (98) und W. HIS (85) verweisen. So h es bei LUSCHKA, p. 326: »Das Involucrum eines jeden Ovarium besteht aus zwei membranösen Ausbreitungen, welche als seröse und als fibröse Kapsel aufgef zu werden pflegen. Der seröse Ueberzug ist als Bestandtheil der hint Platte des Lig. uteri latum ein Abkömmling des Bauchfelles. Die faserige Gru lage desselben ist mit der Albuginea fast überall so fest verwachsen, dass b nicht getrennt werden können, während das aus polygonalen kernh tigen Zellen bestehende Epithelium, welches mit dem des übrig Peritoneum übereinstimmt, isolirbar ist.« — In ähnlicher Weise äus sich HENLE, p. 479: »Man unterscheidet an dem Ovarium Hülle und Parench (Stroma) und an der Hülle zwei Blätter, den Peritonealüberzug und die d Ovarium eigenthümliche fibröse Haut. Doch ist weder das seröse Blatt von d fibrösen, noch das letztere von dem Parenchym scharf zu trennen etc.« — KÖLLI gibt unter Anderem, p. 543, eine Figur (Durchschnitt des Ovariums), in der mit der Albuginea verschmolzene Peritoneallamelle abgebildet und ausdrücklich solche bezeichnet ist. — In der neuesten Zeit hat HIS in einer ausführlichen Speci abhandlung den Bau der Ovarien erörtert, lässt jedoch den Peritonealüberzug d selben unangetastet, obgleich er, seiner Beschreibung nach zu urtheilen, auch Hüllen des Eierstocks, wenigstens bei der Katze und der Kuh, genauer untersu hat. Es heisst bei ihm p. 173: »Von aussen nach innen fortschreitend kann m am Ovarialparenchym der Kuh dieselben 4 Zonen unterscheiden, die schon v Katzeneierstock her bekannt sind: den äussern Ueberzug, die Corticalzone, Subcorticalzone und die Follikelzone. Weiterhin, p. 174, heisst es von der äusse Hülle: »Die Mächtigkeit der äussern Hülle nimmt wie diejenige des gesammt Stroma mit dem Alter zu, und zugleich treten in ihr gewisse Gegensätze auf, die jüngern Organen noch wenig ausgebildet sind. Man erkennt nämlich an ihr ei Zusammensetzung aus verschiedenen (meistens 3) Schichten. Die Schichten häng zwar in der Fläche allenthalben mit einander zusammen und wechseln im Verla eines Schnittes ihre Dicke; immerhin pflegen sie durch ihr optisches Verhalt ziemlich auffällig von einander sich zu unterscheiden, indem die eine mittlere hell oder dunkler erscheint, als die beiden übrigen.« »Die Anatomie, heisst es da weiter, p. 175, pflegt bekanntlich zwischen dem Peritonealüberzuge und der Alb ginea des Eierstocks zu unterscheiden, sie sagt indess aus, es seien beide Schicht innig mit einander verwachsen. Nach der Analogie mit andern serös Membranen wird man die äusserste und zugleich dichteste La der Eierstockshülle als peritonealen Antheil ansprechen dürfe da ja auch anderwärts die bindegewebige Grundlage der serös Häute wesentlich nichts Anderes ist als eine Verdichtungsschicht die das Gewebe gegen den angrenzenden Hohlraum abschliesst

Wir dürfen diese Beschreibungen als den Ausdruck unserer besten ;igen Kenntnisse von den Beziehungen des Säugethiereierstocks zum Perieum mit Recht ansehen; über die Hüllen des menschlichen Eierstocks giebt h das PFLÜGER'sche Werk keine Auskunft.

Meinen Untersuchungen zufolge besitzt nun das Ovarium der Säugethiere inen Peritonealüberzug, weder eine bindegewebige Serosagrundlage, noch h ein einfaches Peritonealepithel, wie PFLÜGER wenigstens es will. Die rosa des Abdomens geht über den Eierstock mit keinem er Bestandtheile hinweg.

Der Eierstock des Menschen lässt dieses Verhalten schon sehr leicht mit iem Auge erkennen, und es ist sehr auffallend, dass fast Niemand auf diese eigenthümliche Erscheinung bisher geachtet hat. Verfolgt man nämlich die tter der Ligamenta lata bis dahin, wo sie an den Rand des Eierstocks (in Nähe des Hilus) herantreten, so bemerkt man eine feine, aber deutliche, vas unregelmässig zackig oder wellig verlaufende Linie rings um den untern ıfang des Eierstocks herumziehen. Es ist dies die Grenzlinie, mit der das itoneum aufhört. *) Von der Seite der Serosa her bis zu dieser Linie ist der terste Theil des Ovariums (ein kleiner Abschnitt des Hilusstromas) noch tt und glänzend, wie alle von intacten serösen Häuten bekleideten Gebilde. Oberfläche der Hauptmasse des Eierstocks erscheint dagegen matt, nicht nzend, blass grauroth, leicht durchscheinend (am ganz frischen Organ), ılich einer wenig gefässreichen, mit dünnem Epithelstratum überzogenen ıleimhaut. Ausserdem ragt entweder der nicht vom Peritoneum bekleidete il des Eierstocks an der Grenzlinie ein wenig über das Peritonealniveau vor oder es ist das letztere etwas höher, so dass die genannte Linie sowohl rch den Glanz als auch durch Färbungs- und Niveaudifferenzen auf beiden ten markirt wird. Bei jüngeren Individuen, namentlich ganz jungen Thieren, der vorhin erwähnte wellige Verlauf weniger ausgeprägt; streckenweise ht man da eine ganz gradlinig verlaufende scharfe Grenzmarke. Später, t der durch die Eientwickelungs- und Eilösungsvorgänge bedingten narbigen schaffenheit der Oberfläche, nimmt auch die Peritonealgrenzlinie einen ungelmässigen Verlauf an, der bei Greisinnen durch die senile Schrumpfung s ganzen Organs wieder mehr ausgeglichen wird, in anderen Fällen jedoch ch hier sehr stark ausgeprägt ist, vgl. Fig. 6. Ich habe selbst bei den insten mir zu Gebote stehenden Säugethieren (ganz jungen Meerschweinchen)

*) FARRE (58) hat diese Grenzlinie allerdings gesehen, sie jedoch nicht richtig gedeutet. sagt darüber, p. 548, *l. c.*: »Except at its base, the ovary is so closely invested by this itoneal lamina, that no effort with the scalpel will suffice to detach it from the tunic ieath. This intimate union however, of the two coats ceases at the base of the ovary, ere a white, irregular, and somewhat elevated line is observed on ther side, extending in a horizontal direction, and rising higher on the anterior than the posterior surface of the gland.« Auch HIS (85), p. 73, beschreibt den scharfen Absatz Parenchymzone gegen die freibleibende Oberfläche des Hilusstromas.

diese Peritonealgrenze ohne Schwierigkeit mit freiem Auge sehen könn (Vgl. Figg. 3—6 x und Fig. 7 h).

Versucht man es, von den Ligamenta lata oder dem Ueberzug des ovarii anfangend, ein Peritonealblatt frei zu präpariren, so zeigt sich, dass solches bis zu jener Grenzlinie hin ziemlich leicht abgelöst werden ka von da ab aber schlechterdings nicht mehr, scheinbar entsprechend der Ang aller Anatomen, dass die Serosa des Eierstocks fest und untrennbar mit des Albuginea verwachsen sei; in Wirklichkeit aber deshalb, weil das Ovari keinen Peritonealüberzug besitzt. In der That ist der Eierstock das einz Organ, wenn wir von der Schleimhautfläche des Morsus diaboli abseh welches intra saccum Peritonei liegt. Es verhält sich die Oberfläche Ovariums genau so zum Peritoneum, wie die genannte Schleimhautfläche Tubentrichters; weil hier in beiden Fällen ein ächtes Schleimhau epithel von der frühesten Entwickelung her persistirte, kam nirgends bindegewebige Substrat nackt zu Tage, und es konnte sich daher keine ser Grenzfläche mit Endothelbekleidung, um die sehr empfehlenswer His'sche Bezeichnung zu adoptiren, ausbilden. Ein späteres Capitel wird zeigen haben, wie sich auf dem Wege der Entwickelungsgeschichte der Gegе satz zwischen der Bauchserosa und der Oberfläche des Eierstocks herste und wie die letztere sich genetisch unmittelbar an die Tubenschleimhaut a schliesst; zunächst gilt es, meine Angabe, dass das Peritoneum die Eierstock oberfläche nicht umkleidet, durch weitere anatomische Gründe zu stützen.

Versucht man mit einer Messerklinge von irgend einer Stelle des Pe toneums das sogenannte Epithel abzuschaben, so wird man in den meist Fällen nur sehr kärgliche Bruchstücke desselben erhalten, ebenso wie bei de Versuch, die Endothelien der Gefässe zu isoliren. Ganz anders ist es mit d Schleimhautepithelien; dieselben lassen sich leicht durch Abschaben von ihr Unterlage trennen, ohne dass die Bestandtheile der letzteren, meist Bindeg webselemente, Fasern und Zellen, mit abgelöst werden. Durch Maceration Wasser oder in ganz dünnen Salzlösungen, durch Brühen und manche ande Manipulationen lassen sich die ächten Epithelien ebenfalls leicht von ihre Substrat entfernen, was bei den Endothelien, d. h. den Zellenlagen auf d freien Fläche der serösen Häute, der Gefässintima und der Synovialhäu keineswegs in ähnlicher Weise gelingt. Diese Zellenlagen haften fest an de Substrat, dem sie angehören, und man wird entweder durch die eben ge nannten Proceduren gar Nichts ablösen oder bei einem energischeren Ein greifen Partikel der Unterlage mit fortnehmen. Die Messerklinge schabt v den Schleimhäuten sehr leicht eine auch mit freiem Auge erkennbare grau in Wasser unschwer sich zertheilende Masse ab, die sofort wahrnehmen läss auch ohne Zuhülfenahme des Mikroskops, dass man mit dem Abschabe reussirt hat; vom Peritoneum wird man vergeblich solche Massen zu gewinne suchen. — Die Oberfläche der Säugethierovarien verhält sich nun in diese Beziehung vollkommen wie eine Schleimhaut. Bis an die bezeichnete Grenz

ie bekommt man vom frischen Eierstock sehr leicht durch Abschaben ne grauen, halb flockigen, halb schleimähnlichen Partikelchen, wie sie die hten Schleimhäute hergeben; die mikroskopische Untersuchung zeigt bald asterförmige, bald mehr cylindrische Epithelzellen je nach den einzelnen ierspecies. Die Zellen lassen sich, grade wie ächte Epithelzellen, leicht n einander trennen und haben dieselbe sich stets wiederholende Gestalt. wie man aber über jene Grenze hinauskommt, sucht man vergebens nach esen Epithelien, das Abschaben ist da nicht ergiebig, wie auf dem Perineum überhaupt. Schon diese einfache Prüfung zeigt also, dass das Eierocksepithelium sich ganz anders verhält, als das Peritonealendothel.

Zu demselben Resultate führt nun noch evidenter die mikroskopische ntersuchung. Wir wollen zunächst, ohne auf das Detail des Ovarialepithels nzugehen, den Vergleich mit dem Peritonealepithel weiter durchführen. mmt man einen feinen Flächenschnitt grade von der bezeichneten Grenzgend, so dass die eine Hälfte des Schnitts der ächten Peritonealfläche, die ndere der Eierstocksoberfläche angehört, so zeigt schon ohne alle weitere ilfsmittel eine mittlere Vergrösserung von $^{100}/_1$ sehr deutlich den schroffen nd frappanten Unterschied diesseits und jenseits der Grenzlinie*). Die varialhälfte des Schnitts zeigt ein von der Fläche her in polygonalen Feldern scheinendes, kernhaltiges Epithel, das aber plötzlich, eben in jener auch hon mit freiem Auge wahrnehmbaren Grenzlinie aufhört und zwar meist mit nem über das Peritonealniveau etwas erhabenen Rande. Es folgt nun die eritonealoberfläche, auf welcher man bekanntlich mit so schwachen Vergrösserungen das regelmässige Epithel nur sehr schwer oder gar nicht wahrmmt; auf den ersten Blick glaubt man eine rein fibrilläre Membran ohne de schützende Decke vor sich zu haben; es kann kaum eine schärfer markirte renzlinie geben. Stärkere Vergrösserungen (bis $^{300}/_1$) lassen nun auch das eritonealepithel erkennen, zeigen aber zugleich die charakteristische Verchiedenheit desselben vom Ovarialepithel, da die Zellengrenzen im frischen ustande bekanntlich sehr wenig deutlich sind und nur die in relativ weiten, egelmässigen Abständen liegenden grossen runden Kerne auf eine besondere pitheldecke deuten, während das Ovarialepithel das gewöhnliche Bild jeder on der Fläche gesehenen nicht flimmernden Schleimhaut bietet mit der egelmässigen, charakteristischen Epithelmosaik. Treffliche Dienste leistet hier ie Silberimprägnation, sowie die Carminfärbung; namentlich fand ich die rstere von besonderem Werthe. Ich legte Eierstöcke kleiner Thiere, Meerchweinchen, junger Kaninchen in 0,25 Proc. Silbernitratlösung, ungefähr $^1/_2$ is 1 Minute, darauf in schwach angesäuertes (*Ac.*) Wasser. Die Lichteinwirkung

*) Bei Henle (79) und Pflüger (150), p. 68, findet sich die mir unbegreifliche Angabe, lass das Epithel der Tube allmählich in das des Peritoneums übergehe. Ein Blick auf in frisches oder irgendwie mit den von mir angegebenen Reagentien hergerichtetes Präparat zeigt den schärfsten Gegensatz, und derselbe Gegensatz ist auch zwischen Eierstocks- und Peritonealepithel vorhanden.

macht sich nun binnen Kurzem auf der Eierstocksoberfläche und auf Peritoneum in sehr verschiedener Weise geltend. Sehr bald bräunt sich Ovarialoberfläche, so weit sie vom Peritoneum frei ist, und, wenn man n zu intensiv mit Silber tractirt hat, kommt eine Phase, wo auf dem Periton bezug noch gar kein sichtbarer Effect der Reduction eingetreten ist und a dahin Gehörige in seiner gewöhnlichen Färbung erscheint, während die n köse Partie des Ovariums, mit scharfer Grenzlinie abgesetzt, bereits bräunt ist. Auch späterhin, nach tagelanger Aufbewahrung der so her richteten Präparate, bleibt der Unterschied zwischen dem tiefen Braun Eierstocksoberfläche und der viel lichteren Färbung des Peritoneums s characteristisch. Wir gewinnen nun durch die Silberimprägnation eine de liche Ansicht des Peritonealepithels sowohl wie des Epithels vom Ovari und können beide gleichzeitig überschauen; dabei stellt sich auf das unzw deutigste heraus, dass kein Uebergang vom Peritonealepithel zum Epithel d Eierstocks existirt, sondern eine scharfe Trennung zwischen beiden vorha den ist. Plötzlich treten anstatt der ganz flachen, grossen, feincontourirt mit den bekannten geschlängelten Silberlinien umgebenen peritonealen Zel die kräftig markirten eckigen Felder des Ovarialepithels auf, und das in ei ganz scharfen, rings um das Ovarium verlaufenden Linie. Dabei stossen u wovon ich mich namentlich bei jungen Kaninchen überzeugt habe, von Strec zu Strecke in ziemlich regelmässigen Abständen eigenthümliche Zeichnung auf, die sich fast wie Stomata von Pflanzenblättern ausnehmen. Man sie kleine trichterförmige Vertiefungen, welche von den Epithelzellen nahe kreisförmig umsäumt werden. Wir werden diese Punkte später als die Stell kennen lernen, wo das Epithel sich zur Bildung der Pflüger'schen Schläuc in die Tiefe senkt. Auch Pflüger (150) hat offenbar Aehnliches bei der Kat gesehen, wie aus seiner Darstellung, p. 68 und 69, hervorgeht.

Nach diesen Verhältnissen liegt es nahe, das Ovarialepithel mit de Epithel der Tubenschleimhaut in nähere Verbindung zu bringen. Die vo Henle (80) so benannte Fimbria ovarica hat uns dazu den Weg gezeigt.*) Nach seiner Beschreibung geht vom Morsus diaboli aus eine der Fimbrien a äussern Rande des Ligamentum latum hin bis zum Eierstock, um sich i dessen Oberfläche zu verlieren. Mitunter ist dieselbe fein rinnenförmig aus gehöhlt, so dass etwa ein vom Eierstock herwanderndes Ei in dieser Rinn tuto, cito et jucunde zur Tube gelangen könnte. Es lag nahe, zu untersuchen ob nicht eine continuirliche Verbindung zwischen Eierstocks- und Tuben-epithel durch diese Fimbria vermittelt werde.

Für den Menschen findet ein continuirlicher Uebergang des Schleimhaut-epithels der Tube auf diesem Wege in den meisten Fällen nicht statt, wo aber geht das flimmernde Epithel in der Fimbrienrinne sehr nahe an den Eier-stock heran und es liegt nur ein ganz schmales Terrain des Peritoneums hie

*) Vgl. Flourens (61), Farre (58) (Tubo- ovarian ligament) und Richard (176).

zwischen dem Flimmerepithel der Fimbria und dem Cylinderepithel des Eierstocks. Das Peritoneum zieht oft nur wie ein schmaler weissglänzender Saum von kaum 0,5 — 1 mm. Breite zwischen den beiden grauröthlichen Schleimhautflächen hin — ein guter Grund mehr indessen, das Peritoneum von den Eierstockshüllen auszuschliessen —. In einigen Fällen habe ich jedoch auch beim Menschen den directen Uebergang des Flimmerepithels der Tube durch die Fimbria ovarica zum Cylinderepithel des Eierstocks nachgewiesen. Derselbe macht sich an Schnitten, die parallel mit der Längsrichtung der Fimbria durch diese und durch das Ovarium gelegt sind, ganz in derselben Weise wie auch an andern Orten das Flimmerepithel in Cylinderepithel oder Pflasterepithel continuirlich übergeht, z. B. von den Canälen des Nebenhodens zum Vas deferens oder vom Corpus uteri durch den Cervicalcanal zur Vagina, das heisst die Flimmerzellen werden allmählich kürzer und etwas breiter, und, wie es mir erschienen ist, werden auch die Flimmerhaare allmählich kürzer, bis sie mit einem Male ziemlich scharf aufhören, ohne dass aber in dem sonstigen Character der Zellen irgend eine Veränderung eintritt. Sehr viel häufiger gelang mir der Nachweis dieser directen Verbindung beim Kaninchen und Schwein. Beim Kaninchen scheint der directe Uebergang die Regel zu sein. Beim Schwein erweitert sich das abdominelle Ende der Tube zu einer Art Glocke, welche das Ovarium fast vollständig in sich aufzunehmen vermag. Am unteren Rande findet ein viel breiterer Uebergang der Tube auf das Ovarium statt, als es beim Menschen durch die schmale Fimbria ovarica der Fall ist. Mitunter jedoch ist auch hier ein schmaler Peritonealbezug zwischengeschoben, der sich dann sehr scharf hervorhebt. Es möge hier beiläufig seinen Platz finden, dass das Flimmerepithel der Tubenglocke beim Schwein sich noch nebenher allerlei Digressionen gestattet. So geht es an manchen Stellen ziemlich weit über den Rand der Glocke hinaus, auf deren äussere Wandung über und verliert sich da erst, nachdem es sich längere oder kürzere Strecken weit fortgesetzt hat; mitunter finden sich vollkommen isolirte Inselchen von Flimmerepithel anstatt des gewöhnlichen Peritonealbezugs. (Vgl. weiter unten, Ovarium der Frösche.) Auch beim Schafe habe ich Aehnliches gefunden. Am unzweideutigsten in dieser Beziehung spricht aber das Verhalten des Ovarium zur Tube bei den Beutelthieren, namentlich bei Macropus major. Bei letzterem liegt es innerhalb der Tubenfalten im Trichter, näher jedoch nach dessen oberem oder vorderem Ende hin; ebenso beim Wombat (Phascolomys), bei welchem es noch dazu mit dem Pavillon der Tube zusammen in einer Peritonealkapsel eingeschlossen ist. Vgl. bei Owen (113) Vol. III. p. 684. Es ist mir leider noch keine Gelegenheit zur genaueren Untersuchung dieser Verhältnisse geboten worden.

Für die anatomische und genetische Zusammengehörigkeit des Ovarial- und Tubenepithels dürfte schliesslich noch der Befund von Graaf'schen Follikeln und Eierstockskystomen mit Flimmerepithel sich anführen lassen. (Hennig (81), Friedreich, Spiegelberg.)

Die Form- und Grössenverhältnisse des Ovarialepithels bei den Säug thieren sind einander ziemlich gleich. Meist sind die Zellen kurz cylindrisc mit ihrer Längsaxe senkrecht auf die Oberfläche des Eierstocks gestellt. D längsten fand ich beim Schweine, die kürzesten, fast kubischen Zellen bei Rinde; die des Menschen sind ebenfalls deutlich cylindrisch. Die Epithe zellen vom Ovarium einer älteren Kuh massen 9—12 μ, die des Kalbes 12 b 15 μ im langen Durchmesser, bei 5—6 μ Kernlänge. Beim Schwein fand ic 15—18—20 μ bei 4—6 μ Breite; beim Kaninchen 12—15 μ zu 6—7 Breite; beim Hunde waren die circa 6 μ breiten Zellen fast durchweg 15 lang. Das Eierstocksepithel eines 32 Wochen alten menschlichen Fötus zeig Zellen von 15—18 μ Länge und 5—6 μ Breite, während bei einer 50 jährige Frau dieselben Dimensionen 12, resp. 6 μ betrugen; bei der letzteren waren di Kerne 6 μ lang und 4 μ breit. Das Zellprotoplasma ist immer sehr zart un äusserst feinkörnig, s. Fig. 18a; von einer membranösen Begrenzung sah ic nie eine Spur; die Kerne sind im Verhältniss zum Zellkörper gross und trete immer recht scharf hervor; deutliche Kernkörperchen sieht man dagegen selten Stets bildet das Ovarialepithel eine einfache Lage von Zellen; nur bei Hunde kommen zuweilen kleine Anhäufungen von mehreren Schichten über einande vor; vielleicht sind solche Bilder aber stets durch Unebenheiten des Schnitte bedingt.

Der Erste, welcher die Eigenthümlichkeit des Eierstocksepithels erkannt hat ist unstreitig Pflüger (150). Er hat dieselbe aber nicht richtig aufgefasst. Stat das Epithel des Ovariums mit dem der Tuben in genetischen und anatomische Zusammenhang zu bringen und vom Endothel zu trennen, versucht er an de Hand der Besonderheiten des Ovarialepithels grade den umgekehrten Weg einzuschlagen und sämmtlichen serösen Häuten und Höhlen einen drüsigen Characte beizulegen; vgl. p. 35 und 70. — Bald darauf hat Borsenkow (29) das Eierstocksepithel gesehen, spricht sich jedoch über seine Beziehungen zum Peritoneum nicht näher aus. Kölliker (98), p. 544, gibt eine schöne, treue Abbildung von dem cylindrischen Eierstocksepithel des Kaninchens, bezeichnet es aber kurzweg als »Peritonealepithel«, ohne seiner weiteren Eigenthümlichkeiten und des Zusammenhanges mit dem Epithel der Tuben, der bei Kaninchen so deutlich zu sehen ist, zu erwähnen. Später, p. 552, läugnet er sogar das Epithel bei jungen menschlichen Embryonen; es könne somit keine Rede davon sein, dem Epithel eine Bedeutung für die Bildung der Drüsenstränge (Pflüger'schen Schläuche) beizulegen.

Meine ersten Untersuchungen über das Ovarialepithel datiren vom Monat Juli 67. Schon damals habe ich meinen Collegen Heidenhain und Spiegelberg meine nde mitgetheilt, nach denen ich dem Ovarium einen Bauchfellüberzug absprechen zu müssen glaubte, das Epithel vielmehr einem Schleimhautepithel gleichsetzte. Auch fand ich schon zu der Zeit, zuerst bei Hunden, die schlauchförmigen Einsenkungen des Epithels in das Ovarialstroma. Im October 1867 theilte h in einer öffentlichen Sitzung der Schlesischen Gesellschaft meine Ergebnisse nter Demonstration der betreffenden Präparate mit. Eine kurze Mittheilung darüber ndet sich in den Sitzungsberichten der genannten Gesellschaft pro 1867. Ich glaubte jedoch eine ausführlichere Publikation erst für erspriesslich erachten zu dürfen, nachdem ich auch genetisch die Sache hinreichend untersucht hätte, und

is führte mich immer weiter und weiter, so dass ich erst jetzt, nach 2 Jahren, eine Befunde dem Urtheile der Fachgenossen unterbreiten kann.

Nach einer Mittheilung von W. KOSTER (99) hat VAN DER LITH in einer unter OSTER's Leitung verfassten Dissertation »Bijdrajen tot de kennis van de ziekelijke ntwikkeling der organa uro-genitalia en van den normalen descensus testiculorum, trecht 1867, gefunden, dass bei der ersten Entwicklung der WOLFF'sche Körper nicht anz vom Peritoneum überzogen werde. KOSTER selbst hat im weiteren Verfolg ieses Befundes den Epithelialbelag der Ovarien einer erneuten Untersuchung nterworfen und kommt in Bezug auf das Verhalten des Peritoneums zum Ovarium, owie die Deutung des Eierstocksepithels ganz zu denselben Resultaten wie ich. ur irrt KOSTER darin, wenn er das Ovarialepithel mehrschichtig nennt, und auch ls solches abbildet. Seine Mittheilung darüber, welche er so freundlich war mir uzusenden, datirt vom 19. April 1868; ich werde auf dieselbe weiter unten noch urückkommen. Seit der Zeit sind, so viel ich weiss, keine weitern Angaben über iesen Gegenstand veröffentlicht worden.

Sehr beachtenswerth ist das Verhalten der Ligamenta lata zu den Eiertöcken bei den meisten Säugethieren, indem die ersteren eine bald mehr, bald ninder vollständige Kapsel oder Tasche um die Ovarien bilden. Angaben darüber mit Berücksichtigung der älteren Literatur finden sich bei E. H. WEBER (218), TREVIRANUS (206), v. BAER (3 und 6), STANNIUS (196), ROUGET (180), KEHRER (92), CLAUDIUS (38), MEYERSTEIN (131), OWEN (143). So viel ich aus diesen und eigenen Untersuchungen entnehme, hat der Eierstock des Menschen die freieste Lage; hier findet sich nur eine leichte Austiefung in der hintern Platte des Lig. latum, welche OWEN mit Recht der Eierstockskapsel der Säugethiere vergleicht. Nach E. H. WEBER u. A. soll bei L u t r a, P h o c a, M u s t e l a und U r s u s eine vollständig geschlossene Peritonealtasche um das Ovarium vorhanden sein. Eine Mittelstufe zwischen diesen beiden Extremen bildet das Rind; Fig. 7 gibt eine Darstellung der hier vorliegenden Verhältnisse. Das Lig. latum wölbt sich hier wie das Dach eines halbverdeckten Wagens von oben her über das Ovarium vor; die Tube verläuft stark geschlängelt in der Wand dieses Zeltdaches, das man passend als »Eierstockszelt« bezeichnen könnte, und mündet ziemlich in der Mitte seines freien Randes (bei *d* in der Fig.) aus. Der ganze freie Rand, der um das Ovarium einen ziemlich hohen Bogen schlägt, ist von einem gefranzten, rinnenförmigen, wimpernden Schleimhautsaume eingenommen, der den Tubentrichter vertritt, (e^1 e) und bei e^1 unmittelbar auf die Oberfläche des Eierstocks übergeht. Die Tiefe dieses Zeltes ist eine so bedeutende, dass das ganze Ovarium darunter mit Bequemlichkeit geborgen werden kann. Aehnliche, jedoch nicht so tief ausgebauchte Eierstockszelte finden sich beim Kaninchen und beim Meerschweinchen; auch die Katze kann noch hierher gerechnet werden. Der Hund hat wieder eine fast vollkommen geschlossene Peritonealkapsel, an der nur ein medianer schmaler Schlitz, dem unmittelbar die Fimbrien anliegen, offen bleibt. Aus dem beim Rinde geschilderten Verhalten lässt sich dieses leicht herleiten, wenn man sich die Zeltöffnung ringförmig verengert, wie mit einer Schnur zugezogen, denkt. Fast alle genannten Autoren lassen sich von dem naheliegenden Vergleiche

zwischen Tunica vaginalis propr. testis und der genannten Eikapsel bestehe. E. H. Weber sagt z. B. p. 106 (bei Lutra): »der Eierstock ist sehr platt und ebenso von einer Fortsetzung des Sackes überzogen, wie der Hode von der Tunica vaginalis«. Auch Rouget zieht diese Parallele, ebenso Pflüger, s. p. 68. Die Entwicklungsgeschichte der Eierstockskapsel ist jedoch eine andere und hängt mit dem Wachsthum der Tuben zusammen. Indem der Müller'sche Gang bei weiblichen Individuen an seinem oberen Ende stark in die Länge wächst, hebt er das ihn deckende Peritoneum zu einer Falte auf, welche man z. B. bei Hundeembryonen, schon sehr frühzeitig bemerken kann. Diese Falte wölbt sich bald über die Keimdrüse herüber und das um so stärker, wenn das abdominelle Ostium der Tube etwas höher im Rande der Falte liegt und ihre Fimbrien sich zum Theil in diesem Rande ausbreiten; auch die Länge der Tuben und Uterushörner muss noch zur besseren Ausbildung der Falte beitragen. Es ist das also ein Vorgang, der sich mit der Bildung des Sackes der Tunica vaginalis propria nicht ohne Weiteres in Parallele setzen lässt.

Es lag natürlich sehr nahe, bei den Thieren, die eine mehr oder minder vollkommene Eierstockskapsel besitzen, auf die Verbreitung des Flimmerepithels in der Bauchhöhle zu sehen und namentlich dasselbe an der Innenfläche der Eikapsel aufzusuchen; ich habe es aber daselbst nie angetroffen. Das kann auch in keiner Weise befremden, denn überall da, wo Flimmerepithel oder ächtes Epithel im Bereich der Bauchhöhle gefunden wird, ist es, wie wir später sehen werden, Rest einer ursprünglichen Embryonal-Anlage, während, wie vorhin gezeigt wurde, die Eierstockstasche eine secundäre Bildung ist. — Meyerstein (131) ist entschieden im Unrecht, wenn er vom Kaninchen behauptet, dass das Flimmerepithelium die ganze Bauchfelltasche auskleide, in der der Eierstock liegt. Ich habe trotz wiederholter sorgfältiger Untersuchung niemals dort Flimmerepithelium finden können. Bei einiger Vertrautheit mit diesen Untersuchungen kann man auch schon mit freiem Auge immer diejenigen Stellen, an denen eine schleimhautähnliche Beschaffenheit, also ein Ueberzug von ächtem Cylinder- oder Flimmerepithel innerhalb der Bauchhöhle vorkommt, wie z. B. an den isolirten insulären Flecken am äussern Umfang der Tube, herauskennen.

Claudius (38) beschreibt für den Menschen eine Fossa ovarii, »die in dem fetthaltigen Bindegewebe ausgetieft ist, welches am oberen Rande des M. piriformis die zum Durchtritt der Vasa und N. glutaei supp. bestimmte Grube ausfüllt. Die Vorderseite des Ovariums wird von der Ala vespertil. ganz bedeckt, so dass die Därme den Eierstock nirgends berühren.« Er macht dazu die gewiss beachtenswerthe Bemerkung: »Sehr wünschenswerth ist die Untersuchung des Epithels der Fossa ovarii bei einer während der Ovulation plötzlich verstorbenen Person, da sich hier vielleicht während dieser Zeit Flimmercylinder entwickeln.« p. 255 l. c. Mir ist eine solche Gelegenheit nicht geboten worden; übrigens glaube ich ein negatives Resultat einer derartigen Untersuchung vorhersagen zu dürfen, da ich Flimmerepithel, oder auch nur

icht flimmerndes Cylinderepithel hier nie fand und diese Epithelbildung irgends eine nur temporäre ist.

In Bezug auf den sonstigen Bau des Peritoneums der Ligg. lata und der 'uben bei Säugethieren will ich nur noch anführen, dass die von Kehrer (92) ei Rindern beschriebenen vascularisirten Zotten auf der obern Platte des lesometrium etc. eine ziemlich allgemein verbreitete Bildung sind. Namentich fand ich sie bei Kaninchen ungemein zierlich und zart ausgebildet, oft so chmal — und dann nicht vascularisirt — dass die eingelagerten Bindegewebsellen das feine Faserbündel rosenkranzförmig ausdehnten. Ebenso promiirten an den Zotten die Endothelzellen seitlich oft so bedeutend, dass die nnahme einer zeitweise freiwilligen Ablösung dieser Zellen sehr nahe lag nd es sehr wohl möglich ist, dass ein Theil der lymphatischen Zellen der bdominalflüssigkeit in dieser Weise sich von der Wandfläche loslöst. Ich enne kein geeigneteres Object zum Studium frischer Bindegewebszellen und 'aserbündel als diese zarten Excrescenzen.

Albuginea — Structur und Textur des Ovariums im Allgemeinen. In den Lehrbüchern ist, abgesehen von dem fälschlich supponirten 'eritonealbezuge, noch von einer zweiten Hülle des Ovariums, der sogenannen »Albuginea« die Rede. Man kann in der That bei jungen erwachsenen 'ersonen und auch bei jüngeren Säugethieren zunächst unter dem Epithel drei lünne Bindegewebsschichten unterscheiden, deren Fasern einander parallel erlaufen. Die Fasern der ersten Schicht, dicht unter dem Epithel, ziehen in agittaler Richtung um die Oberfläche des Eierstocks herum; dann folgt eine on rechts nach links das Ovarium überdeckende Faserlage, und endlich wieder ein sagittal verlaufendes Stratum. Auf Sagittalschnitten beim Menschen rifft man daher zunächst unter dem Epithel 3 ziemlich gut zu trennende, der Curve der Ovarialoberfläche parallel laufende Faserzüge, von denen der erste md dritte im Längsschnitt, der mittlere im Querschnitt erscheint. Ich kann hier der von Henle (80), p. 479, gegebenen Darstellung mich vollkommen anschliessen. Will man diese drei Lagen als eine A l b u g i n e a o v a r i i bezeichnen, so dürfte im Allgemeinen dagegen Nichts einzuwenden sein. Nur darf man nicht vergessen, dass eine anatomische Darstellung dieser Hülle mit Messer und Pincette unmöglich ist, denn sie geht unmittelbar in die tieferen Lagen über, so dass namentlich die dritte Schicht in sehr vielen Fällen kaum oder nur sehr undeutlich hervortritt. Ausserdem ist zu beachten, dass diese sogenannte Hülle sich erst später formirt, wenn die Eifollikelbildung vollendet ist. In den ersten Lebensjahren wird man bei Menschen und Säugethieren vergebens nach den hier geschilderten 3 Faserschichten suchen. Es lagert dann eine reiche Anzahl von Eifollikeln unmittelbar unter dem Epithel; von letzterem erstrecken sich, wenigstens bei Säugethieren, schlauchähnliche kurze Fortsätze in die Tiefe, welche mit den jüngsten Follikeln zusammenhängen, so dass von einer kontinuirlichen Hülle keine Rede sein kann. Man findet zu der Zeit dicht unter dem Epithel zwischen den jüngsten Follikeln Züge von

zellenreichem Bindegewebe in den verschiedensten Richtungen angeordn nirgends aber ein hüllenartig verlaufendes stratum. Beim Menschen verm man erst etwa vom 7. — 8. Jahre an die eben geschilderte Albuginea unterscheiden. Im späteren Alter, nach Stillstand der Catamenien, lass sich an vielen Ovarien 4 — 5 und mehr, einander parallel ziehende Schicht die in sagittalem und transversalem Verlaufe abwechseln, an Stelle der Alb ginea erkennen. Man könnte deshalb die ganze Albuginea als Resultat ei Umlagerung der Bindegewebszüge ansehen, die in den peripheren Geweb schichten des Ovariums eintritt, wenn die Follikel sich mehr und mehr v da zurückziehen.

Die Hauptmasse der Ovarien wird nun von Alters her in eine Rinde und Markschicht eingetheilt, deren Namen wir aber wohl besser mit den B zeichnungen Parenchymschicht und Gefässschicht, Zona paren chymatosa und Zona vasculosa vertauschen, insofern dadurch kurz d Bedeutung beider Lagen veranschaulicht wird. Die Entwicklung und das al mähliche Wachsthum des Ovariums zeigt, dass man sich beide Schicht ursprünglich plattenförmig übereinander gelegt denken muss. Vgl. d Beschreibungen von Henle (80), p. 480, und His (85), p. 152. Dieses Ve halten zeigt z. B. noch das Ovarium von 3- — 5monatlichen Embryone welches ein mehr oder minder abgeflachtes längliches Rechteck mit abgerun deten Ecken darstellt und noch keine Spur der späteren Walzenform wahr nehmen lässt. Diese Rechtecke bestehen aus 2 einander deckenden Platte der eiführenden Zona parenchymatosa und der darunter liegenden Gefässschich Doch deckt die Parenchymplatte die Gefässplatte schon um diese Zeit in meh als hinreichendem Maasse, indem ihre Ränder allseitig umgeschlagen sind un die Zona vasculosa fast vollständig einhüllen. Beim weiteren Wachsthum tri dieses Verhalten immer deutlicher hervor; die Parenchymplatte vergrössert sic relativ bedeutender, so dass schliesslich das Gefässstratum allseitig von ih umschlossen wird, mehr in die Mitte des Organs zu liegen kommt und nu an dem schmalen Hilus ovarii frei zu Tage tritt. Man kann sich mechanisc die Sache so denken, welches Bild auch schon oft gebraucht worden ist, (s. be Henle und His ll. cc.) dass die gesammte zweischichtige Ovarialplatte in de Mitte ihrer Länge geknickt und von beiden Seiten her nach unten zusammengebogen worden sei. Gehen wir aber auf die plattenförmige embryonale Lagerung beider Schichten zurück, so ergibt sich unter Berücksichtigung des Ovarialepithels und der Textur beider Schichten sofort ihre anatomische Bedeutung; die Zona parenchymatosa mit dem sie bekleidenden Epithel und den Eifollikeln entspricht direct der mit Epithel bekleideten drüsenführenden Mucosa einer Schleimhaut, während man in der Zona vasculosa ohne Weiteres das gefässführende Stratum submucosum, die Tunica nervea der Autoren, wieder erkennt. Auch die Muscularis mucosae fehlt hier nicht; die vorzugsweise die Gefässe des Ovariums bis an die Zona parenchymatosa begleitenden glatten Muskelfasern müssen offenbar als Homologon des glatten Muskel-

ratums, wie es sich in vielen Schleimhäuten vorfindet, angesprochen werden. Vorauf schon die Epithelbekleidung hinwies, die treffend durchzuführende nalogie im Bau des Ovariums mit einer drüsenreichen Schleimhaut tritt uns er unabweislich entgegen.

Sehen wir uns die beiden Zonen etwas genauer an. Henle (80) unterscheidet an dem Ovarium einer 18jähr. Person in der Zona parenchymatosa usser der Albuginea noch zwei Lagen, 1) die mehr peripherisch gelegene aserschicht und 2) die zellige, follikelhaltige Schicht. In der aserschicht, welche H. nicht mehr zu den Eierstockshüllen rechnet, »da e gelegentlich noch Follikel enthalte«, sind die einander nach allen Richtunen hin durchflechtenden Bindegewebsbündel characteristisch, die eine ganz genthümliche Zeichnung der Schnittfläche bedingen, indem die quer und chräg getroffenen Bündel dunkel gegen die helleren Längsfasern erscheinen. älter das Ovarium ist, desto dunkler erscheinen die Querschnitte der Bünel, und man kann daher die Follikel, welche hie und da in dieser Schicht uch bei älteren Ovarien noch angetroffen werden, sehr schwer an frischen der in Alkohol erhärteten Präparaten sehen. Es folgt nun Henle's follikelaltige Schicht, welche sich, ausser durch die Graaf'schen Follikel, die bei lteren Individuen constant nur in dieser Schicht angetroffen werden, noch urch den grossen Reichthum an spindelförmigen und runden Zellen auseichnet. Es muss, wenn wir die von Henle angenommene Trennung in inzelne Lagen festhalten, jedoch bemerkt werden, dass dieselbe mit Schärfe ur für den mittleren Lebensabschnitt gilt. Bei jungen Individuen, bis zum .—10. Lebensjahr, lässt sich eine Faserschicht von einer zelligen Schicht icht wohl unterscheiden; die Follikel rücken bis dicht an das Epithel herauf, nd, so weit sie reichen, ist auch das Stroma zellenreich, so dass zu der Zeit, bgesehen von der noch sehr schmalen Albuginea, das ganze Parenchymlager es Eierstocks denselben Bau hat. Die Faserschicht ist also ebenfalls erst als esultat einer allmählich vorgehenden secundären Umbildung des Ovarialtromas aufzufassen. Bei älteren Personen ist indessen auch nach Schwund der ollikel aus der Follikelzone das Stromagewebe der letzteren viel reicher an pindelförmigen Zellen als die mehr peripherischen Lagen.

In der Marksubstanz muss die zunächst an die Parenchymzone tossende Lage, in der die reichere Verzweigung der äusserst zahlreichen efässe beginnt, von der innersten Schicht, welche nur lockeres Bindegewebe nit den grösseren Gefässstämmen enthält, unterschieden werden. Henle bemerkt mit Recht, dass sich dies lockere Bindegewebe mit ziemlich scharfer Begrenzung gegen die Zone der reichsten Gefässverzweigung absetze. Im Uebrigen bietet die Markschicht bei älteren Eierstöcken nichts Besonderes. Bei jüngeren Individuen hingegen bis zur Geburt und namentlich bei Thieren (Hunden) findet man in der Markschicht, und zwar zunächst dem Hilus, nicht selten längere schmale Drüsenschläuche, welche Reste des Nebenhodentheils vom Wolff'schen Körper darstellen und von denen später

genauer die Rede sein soll. Abgesehen vom Epithel und den Follikeln geh nun in die Textur des Ovariums ein: Bindegewebe, glatte Muske fasern, Blutgefässe, Lymphgefässe und Nerven. Die Hauptmas des Stromas besteht meinen Erfahrungen nach jedenfalls aus Bindegeweb bereits im Vorhergehenden sind dessen Bestandtheile und Anordnung g nügend geschildert worden. Eine besondere Aufmerksamkeit verdienen d glatten Muskelfasern, deren Anordnung, Menge und Bedeutung im Ovariu in neuerer Zeit sehr verschieden beurtheilt worden ist.

Auf der einen Seite stehen die Angaben von ROUGET (180), AEBY (1 KLEBS (93) und HIS (85 und 87), welche dem glatten Muskelgewebe einen gross Antheil an der Zusammensetzung des Ovarialstromas vindiciren. ROUGET zie auch das Mesometrium und Mesovarium, sowie die Muskulatur des Tubenorificium mit in seine Betrachtung hinein. Bei den höheren Wirbelthieren will R. d glatten Muskelfasern des Ovarialstromas schon 1856 aufgefunden haben (vgl. Comp rend. de l'Acad. des Sc. Juin 1856). Die Vögel und Reptilien besitzen nach ROUGE ein dickes muskulöses Mesovarium, von dem aus starke Bündel in das Ovariu einstrahlen und die einzelnen Eifollikel umziehen. Bei den Amphibien konnte keine glatte Muskelfasern auffinden, während sie AEBY, worin ich ihm zustimm im Mesovarium von Rana längs der Gefässe beschreibt.*) AEBY verfolgte bei Vöge und Säugethieren die Muskelfasern bis in die Theca der Eierstocksfollikel hinei Am weitesten geht HIS, der sämmtliche spindelförmige Zellen des Ovarialstrom unter dem Namen »Spindelgewebe« als (zum Theil verkümmerte) glatte Muskelfase auffasst und sie mit den Gefässen des Ovariums in genetische Beziehung bringt, s dass das Ovarialstroma nur als eine aufgefaserte Tunica media der zahlreiche Gefässe zu deuten sei. Das lockere Adventialgewebe der Gefässe anderer Körpe stellen gehe den Gefässen des Eierstocks gänzlich ab. — Während die genannte Autoren also auch in der Zona parenchymatosa des Ovariums glattes Muskelgeweb gefunden haben wollen, ward dasselbe von HENLE (80), KÖLLIKER (98), GROHE (75) PFLÜGER (150) u. A. nur für die Markschicht zugestanden, wo die Muskelbünd scheidenartig den Verzweigungen der grösseren Gefässe folgen. GROHE beschreib ausserdem im Lig. ovarii einen besonderen dünnen muskulösen Strang, dem er di Rolle eines Tensor oder Adductor tubae vindicirt. Ein anderes besonderes Muske bündel, welches, der fimbria ovarica entsprechend, im freien Rande des Lig. latu verläuft, und von ERBSTEIN (57) gegen HENLE neuerdings bestätigt ist, h LUSCHKA (122) mit dem Namen eines M. attrahens tubae belegt.

Bei den Untersuchungen nach dem Verhalten der glatten Muskelfaser im Ovarium handelt es sich wesentlich um die Frage nach der Ovulation, o dieselben etwa zur Expulsion der Follikel resp. des Eies beitragen. ROUGE lässt diesen ganzen Vorgang, Platzen der Eifollikel, Aufnahme des Eies in di Tuben u. s. f. allein von der glatten Muskulatur der Ovarien, der Ligg. lat

*) Bei Vögeln waren die Muskelfasern im Mesometrium schon PURKYNĚ (154) bekannt der eine treffliche Darstellung derselben gibt und auch erwähnt, dass sie um die Legezei besonders stark entwickelt sind. Ueber die muskulösen Wandungen des Ovariums de Knochenfische vergleiche man besonders LEYDIG (114), p. 508, und STANNIUS (196), p. 138

und der Tubenostien abhängig sein. *) Es kommt vor Allem darauf an, anatomisch festzustellen, wie weit die glatte Muskulatur in das Ovarium hineinreicht, ob sie in der That bis an die Follikel sich erstreckt und dieselben umgibt. Ich bin bis jetzt nicht so glücklich gewesen, die Muskelfasern über die Marksubstanz des Eierstocks hinaus verfolgen zu können. Sie umgeben in der Markschicht in scheidenförmigen Bündeln, vom Hilus her einstrahlend, die Arterien; dringen aber, wie ich mit Henle behaupten muss, nicht weiter vor als bis an die Grenze der Parenchymzone.

Im Hilusstroma gibt es neben den glatten Muskelfasern, wie ich His gegenüber festhalte, auch eine beträchtliche Menge fibrillären Bindegewebes. Wären etwa die hier und da vorkommenden spindelförmigen Zellen dieses Gewebes, sowie die spindelförmigen Zellen der Parenchymzone, als Reste glatter Muskelfasern zu deuten, so müsste man doch zwischen ihnen und den unzweifelhaften Bündeln glatter Muskeln im Hilusstroma Uebergänge entdecken. Die glatten Muskelfasern heben sich aber bei der Färbung in Carmin und der Behandlung mit Chlorpalladium sehr scharf ab, während dagegen fast alle Elemente der Parenchymzone, sowie das lockere Gewebe der Zona vasculosa vollkommen wie gewöhnliches Bindegewebe sich verhalten. Auch die jüngste Mittheilung auf diesem Gebiet von v. Winiwarter (222) spricht sich in demselben Sinne aus. Weder auf chemische noch auf electrische Behandlung zeigten die spindelförmigen, kernhaltigen Gebilde des Rindenparenchyms Charaktere des glatten Muskelgewebes.

Ich kann demnach weder den Ansichten von His noch denen von Aeby und Rouget beipflichten, und muss somit eine directe Einwirkung der glatten Muskelfasern auf die Follikel behufs ihrer Fortbewegung, resp. ihrer Eröffnung, für unbewiesen ansehen. Anders steht es mit Rouget's Behauptungen über die Beziehungen der glatten Muskelfasern des Hilusstromas und der Ligg. lata zu gewissen Vorgängen während der Zeit der Menstruation, die mit der Erection zu vergleichen sind. R. nimmt überall da, wo er glatte Muskelbündel in unmittelbarer Begleitung der Gefässe antrifft, wie in den Corpp. cavernosa penis, im Warzenhof, dann im Uterus, den Ligg. lata und im Hilus der Ovarien, eine directe Beziehung derselben zu einem Erectionsvermögen an, und nennt deshalb ein so ausgestattetes Gewebe »erectiles Gewebe«. In der That ist die Zuordnung der glatten Muskelfasern zu den Gefässen an allen diesen Orten eine constante und eigenthümliche, so dass man Rouget wohl beipflichten kann, wenn er daraus ein der Erection vergleichbares Schwellungsvermögen des Hilusstromas der Eierstöcke deducirt. Dass eine solche zur Zeit der Menstruation eintretende Erection der Ovarien die Lösung der Eier fördern könne, will ich keineswegs läugnen.

---

*) »C'est là le mécanisme réel, le seul possible, de cet acte physiologique si important, que, s'il est troublé ou empêché, la grande fonction de reproduction de l'espèce est frappée d'impuissance!« l. c. p. 739.

Blutgefässe, Lymphgefässe und Nerven. Die Blutgefässe menschlichen Ovariums bilden am Hilus eine mächtige Lage (bulbe ovai Rouget), in der namentlich sehr weite Venen und Arterien mit dicken Musk wandungen auffallen. Eigenthümlich ist der geschlängelte Verlauf der Arteri auf den Grohe besonders aufmerksam gemacht hat. Auch die Hauptstämı die Art. spermatica interna, sowie die von den Artt. uterinae herstammen Zweige kurz vor ihrem Eintritt in das Ovarium, zeigen schon diese korkzieh artigen Drehungen, die sie im Hilusstroma beibehalten. An der Grenze Zona vasculosa gegen die Parenchymschicht findet sich, wie Henle namentl hervorhebt, das dichteste Gefässnetz. Man trifft aber auch dicht unter Oberfläche des Ovariums noch einzelne starke Arterienzweige, welche imn durch ihre dicken Wandungen sich auszeichnen. Daneben findet sich dort reiches Capillarnetz, das bei Injectionen zuerst um die grösseren Follikel s füllt und dort auch am dichtesten ist. An den Follikeln des Vogeleiersto hat His (87) sogar eine der Membrana choriocapillaris des Auges gleichgeba capillare Gefässschicht nachgewiesen, welche ich vollkommen bestätigen ka Am menschlichen Eierstock tritt der Gefässreichthum besonders zur Zeit Menstruation hervor; grade wegen der enormen Füllung der Blutgefässe diese Zeit lassen sich solche Eierstöcke nur sehr schwer zur Untersuchu über die Eibildungsvorgänge verwenden.

Nach His (85), auf dessen ausgezeichnete, durch treffliche Abbildung illustrirte Schilderung (p. 199) ich hier zu verweisen mir erlaube, besitzt d Ovarium ein ausserordentlich reiches Lymphgefässnetz. Die Lymphgefä finden sich überall da, wo reichliche Blutgefässverzweigungen vorkommen; an der Oberfläche grösserer Follikel und gelber Körper rings um dieselb herum, dann an dem vom Parenchym unbekleideten Stromasaum des Hilu Aber auch in der Tiefe des Hilus kommen sie vor. Ebenso wie die Blutgefä erstrecken sie sich nicht auf die sogenannte Macula der reifen Follikel. Vo Hilus ovarii gehen die Lymphgefässe, allmählich weiter werdend, in d klappenhaltigen grösseren Stämme der Ligg. lata über.

Am mangelhaftesten sind zur Zeit noch unsere Kenntnisse über d Nerven des Ovariums. Man sieht, in Bestätigung der bekannten Angabe einzelne Stämmchen mit den Gefässen in den Hilus eintreten und sich do bis zur Zona parenchymatosa verzweigen; es ist mir indessen nicht gelunge trotz der Anwendung des Goldchlorids, welches sich für die Cornea und d menschliche Haut so trefflich bewährt hat, dieselben weiter in die Parenchyn schicht hinein zu verfolgen, geschweige denn über ihre letzten Enden i Klare zu kommen. Nicht viel bessere Aufklärung erreichte Luschka (122), d einzelne Primitivröhren bis an die Follikelwandungen hat herantreten sehe Wie es scheint, haben wir es im Ovarium nur mit Gefäss- und Muskelnerv zu thun.

2. Specieller Theil.

Eierstock des Menschen. Ich beginne die specielle anatomische Schilderung des menschlichen Ovariums mit dem 3. bis 4. Monat des intrauterinen Lebens. Frühere Stadien, von denen ich eins, wenn auch wenig wohl erhalten, untersuchen konnte, werden im zweiten Abschnitte, der Entwickelung der Sexualorgane, besprochen. Ich gehe absichtlich von der erwähnten Altersperiode aus, weil in dieser die Anlagen der später bleibenden Bildung, die Scheidung in eine Parenchym- und Gefässzone, die Entwickelung der Follikel und Eier, das, was uns hauptsächlich beschäftigen soll, zuerst deutlich erkennbar werden.

Bei einem menschlichen Fötus aus der 11. bis 12. Woche von 4 Cm. Steissscheitellänge liegen die kleinen plattlänglichen Ovarien an der medialen Fläche der Tuben und zwar mit ihrer Längsrichtung noch ziemlich parallel der Körperaxe. Sie messen 3,5 Mm. Länge bei 1,0 Mm. Breite und 0,5 Mm. Dicke.*) Ein quer zur Längsaxe geführter Durchschnitt hat eine stark gekrümmte Bohnen- oder Nierenform.**) Die Oberfläche erscheint mattgrauroth, und es lässt sich schon sehr deutlich die Grenze des Eierstocksepithels gegen das Peritoneum wahrnehmen. Die Gefässe im Hilus sind noch wenig entwickelt. Man kann auf dem Durchschnitt des Organs unterscheiden: 1) das Epithel, welches ich von jetzt ab mit dem Namen »Keimepithel« bezeichnen werde; 2) die Parenchymzone; 3) das vasculäre Stroma.

Die Parenchymzone lässt sich in keine weiteren Abtheilungen bringen; von einer Albuginea kann um diese Zeit noch keine Rede sein, ebenso wenig von Follikeln. Dieselbe bildet den bei weitem grössten Theil des Ovariums und zeigt so wenig Stromagewebe, dass die Grenze gegen das Epithel sich nicht scharf abhebt. Von der Oberfläche gesehen, tritt zuerst die Mosaik des Epithels hervor, und bei geringer Senkung des Tubus zeigen sich rundliche, wenig scharf begrenzte Felder und Abtheilungen aus der Tiefe unter dem Epithel her durchschimmernd, wie Drüsenbläschen. Man kann schon bei dieser Betrachtung erkennen, dass die kugligen Massen aus zusammengehäuften grossen, runden, kernhaltigen Zellen bestehen, welche oft die Epithelzellen an Grösse übertreffen, wie es Fig. 10 von einem doppelt so alten Embryo zeigt. Die einzigen Scheidewände dieser Zellenhaufen scheinen die Blutgefässe mit ein wenig Adventitialgewebe zu sein. Der senkrechte Durchschnitt entspricht vollkommen diesem Bilde. Zunächst liegt das Profil des Epithels vor, kurzcylindrische, kernhaltige, in einer Lage angeordnete Zellen;

---

*) Ueber die Grössen- und Formverhältnisse der Ovarien in verschiedenen Lebensaltern vgl. unter andern die Angaben von Hennig (81) p. 104.

**) Gute Durchschnitte von fötalen menschlichen Ovarien s. bei Kölliker (98) p. 554. Figg. 396 u. 397.

darunter folgt als bei weitem mächtigste Schicht die Zona parenchymatosa die hier ihren Namen mit vollstem Recht verdient, denn sie besteht fast nu[r] aus zelligen Elementen. In den zwischen den Blutgefässen übrig bleibende[n] Maschen, die, wie Pinselpräparate lehren, cavernös mit einander communiciren, liegen grosse rundliche Zellen, welche die Räume dicht gedrängt ausfüllen. Von Strecke zu Strecke sieht man (man möge auch die Fig. 21 vo[m] neugebornen Hühnchen vergleichen) etwas grössere Bindegewebsbalken au[s] der Zona vasculosa wie Pfeiler in die Höhe ragen und die Parenchymzone i[n] grössere Abtheilungen bringen. Die spindelförmigen Zellen des Adventitialgewebes unterscheiden sich scharf von den grossen, rundlichen Parenchymzellen. Wie ausgepinselte Schnitte lehren, erstrecken sich zarte, oft nur au[s] ein bis zwei Spindelzellen bestehende Fortsätze des Zwischengewebes zwische[n] die Epithelzellen hinein (man vgl. Fig. 11 von einem älteren Embryo, w[o] diese Verhältnisse noch besser ausgeprägt waren), so dass sie das Epithelialstratum in einzelne Abtheilungen zerlegen. Denkt man sich diesen Process stets weiter fortschreitend, so wird das Epithel allmählich in ein Fachwerk von adventitiellen Spindelzellen aufgenommen, und es würden diese schliesslich das Oberflächenepithel ganz überwuchern, wenn letzteres nicht ebenfalls in gleichem Maasse sich vermehrte, als ihm das Zwischengewebe entgegenwächst.*) Ist der Schnitt glücklich geführt, so sieht man die in das interstitielle Fachwerk eingebetteten Zellen gleich kurzen flaschenförmigen Schläuchen mit dem Keimepithel communiciren (Fig. 9 *b*). Es macht dann den Eindruck, als hätten sich vom Epithel her schlauchförmige Wucherungen in das vasculäre Stroma hinabgesenkt, gleich wie das seit Kölliker's Nachweisen von der Bildung der Haarbälge, Talgdrüsen u. s. f. angenommen wird. Doch darf man den Process nicht so auffassen, sondern es handelt sich bei der Bildung der Pflüger'schen schlauchförmigen Körper, denn als solchen müssen wir das in Fig. 9 bei *b* Gezeichnete ansprechen, nicht um eine einseitige, schlauchförmige Wucherung des Epithels in die Tiefe, sondern um eine Combination interstitieller, vasculärer Wucherung mit gleichzeitiger Vermehrung des Epithels, so dass letzteres nach und nach in ein bindegewebiges Stroma eingebettet wird. Wir werden dafür die weiteren Beweise noch schärfer aus den nächstliegenden etwas reiferen Stadien (vgl. Fig. 11), sowie bei jungen Vogelembryonen beibringen können. Es kann bei aufmerksamer Beobachtung nicht entgehen, dass die im parenchymatösen Maschenwerk vorhandenen Zellen eine verschiedene Grösse besitzen. Man findet (vgl. Fig. 9 *c*) zwischen den gewöhnlichen Formen einzelne grössere Zellen, die sich wesentlich durch ihre grossen, schön glänzenden Kerne von ihren Nachbarn unterscheiden. Im Ganzen aber sind, wie ein Blick auf die Fig. 9 lehrt, die Differenzen zwischen den einzelnen Zellen der Parenchymballen, sowie zwischen diesen und den Zellen des Keimepithels, um diese Zeit noch nicht erheblich.

---

*) Ganz richtig verlegt His (85) p. 155, beim fötalen Eierstock das Wachsthum des Stromas an die Peripherie des ersteren.

Die Zona vasculosa des Ovariums ist noch sehr wenig entwickelt. Sie besteht aus einem an kurz spindelförmigen und rundlichen Zellen reichen Gewebe vom Charakter junger Bindesubstanz mit Blutgefässen und weiteren hellen Lücken, die ich mit His für Lymphlücken zu halten geneigt bin.

Das nächste von mir untersuchte Stadium betrifft menschliche Embryonen aus der 30.—32. Woche. Die Eierstöcke sind, der Grösse des Embryo entsprechend, gewachsen und ähneln in der äussern Form schon ganz den Ovarien Neugeborner (s. Figg. 1 u. 2). Sie bilden längliche plattenförmige Körper mit sanft abgerundeten und etwas verjüngten Enden. Der Hilus, ziemlich genau in der Mitte der Unterfläche gelegen, hat noch eine lineäre, von rechts nach links verlaufende Richtung; ein Gefässbulbus ist noch nicht ausgebildet, so dass das Parenchymgewebe bedeutend überwiegt. Scharf ist der Gegensatz zwischen epithelialer Oberfläche des Ovariums und dem Peritoneum, da wo es am Hilus beginnt. Das ganz frische Ovarium hat eine vollkommen schleimhautähnliche, mattgraurothe Oberfläche, die ganz dem Verhalten der Tubenschleimhaut entspricht, nur dass sie etwas weniger blutreich erscheint. Bemerkenswerth ist ausserdem das leicht grubig vertiefte Aussehen der parenchymatösen Oberfläche, das sich schon mit freiem Auge oder schwacher Loupenvergrösserung erkennen lässt und stark gegen die mehr glatte, gespannt erscheinende freie Fläche eines Ovariums aus dem 2. bis 15. Lebensjahre contrastirt. Die Eierstöcke haben bereits ihre spätere Lage eingenommen, mit dem längsten Durchmesser transversal; nur stehen sie noch etwas hoch im Becken.

Auf senkrechten Durchschnitten lassen sich jetzt unterscheiden: 1) Das Epithel; 2) Zone der Eifächer oder Eiballen; 3) Primärfollikelzone; 4) Zona vasculosa. Nr. 2 und 3 stellen zusammen die Parenchymzone dar. Das Epithel, sowie die darunter liegende Eiballenzone, unterscheidet sich in nichts Anderem von dem vorhin geschilderten Stadium, als dass das interstitielle Bindegewebe mächtiger geworden ist, und nun, durch schärferes Hervortreten des letzteren, der cavernöse Bau der Rindenschicht, sowie das Ineinandergreifen der epithelialen und bindegewebigen Wucherung, besonders deutlich wird. Die zunächst dem Oberflächenepithel liegende Bindegewebsschicht zeigt eine Menge kleiner, oft wie homogene Zacken erscheinender, oft aber auch deutlich aus spindelförmigen Zellen zusammengesetzter Vorsprünge, welche in das Epithel selbst eindringen, und wodurch kleinere oder grössere Abtheilungen desselben allmählich in das immer mehr vorrückende Bindegewebslager aufgenommen werden, um zunächst die einzelnen cavernös mit einander communicirenden Eiballen zu bilden. Ein Blick auf Fig. 11 wird das Gesagte hinlänglich erläutern und auch das feingrubige matte Aussehen der Oberfläche erklären. Langgestreckte Schläuche, wie sie Pflüger abbildet, sind um diese Zeit sicher nicht vorhanden, sondern rundliche Haufen von Zellen, die man an guten Präparaten noch durch eine mehr oder weniger weite Pforte, s. bei *d*, *d* in der Figur, mit dem Keimepithel direct communiciren

sieht, sowie sie auch unter sich nach den verschiedensten Richtungen hin zusammenhängen. Die Eiballen *f*, Fig. 11, zeigen dasselbe Verhalten, wie vorhin geschildert. Sie führen vorwiegend grosse Zellen, die direct aus den Epithelzellen hervorzugehen scheinen; man möchte ihnen allen ohne Weiteres die Berechtigung zu Eiern vindiciren. Je weiter man aber nach der Tiefe vorschreitet, desto mehr treten Gegensätze zwischen ihnen hervor; einzelne Zellen bleiben im Wachsthum zurück, andere erscheinen bedeutend vergrössert. Die kleineren Zellen nähern sich in ihrem Verhalten sowie in ihren Dimensionen den Zellen des Keimepithels; Theilungsvorgänge habe ich bei ihnen direct nicht beobachtet, wohl aber häufig doppelte, sowie eingeschnürte Kerne. Zwischen den grösseren und kleineren Zellen finden sich alle erdenklichen Grössen- und Formübergänge, so dass in einem nahe dem Epithel liegenden Zellenfache ein strenger Unterschied zwischen Eizellen und Epithelzellen nicht gemacht werden kann. Ja noch mehr; unter den Epithelzellen treten einzelne, z. B. bei *b* Fig. 11, durch ihre Grösse und die Grösse ihrer Kerne hervor, sowie durch ihre mehr rundliche Form, so dass sich also schon zwischen den Zellen des Keimepithels mehrere in derselben Weise auszeichnen, wie in den im Stroma eingeschlossenen Zellenhaufen. Die grösseren Zellen in diesen letzteren massen durchschnittlich 15 — 20 μ mit 9 — 10 μ Kerngrösse; die grösseren Zellen des Epithels unterschieden sich kaum von diesen, während die gewöhnlichen Epithelzellen eine mehr cylindrische Form besassen und bei 15—18 μ Länge nur 5 — 6 μ Breite zeigten. Ich stehe nicht an, die erwähnten grösseren Zellen als die primitiven Eier, Primordialeier His (87), zu bezeichnen, zumal da auch die weitere Entwickelung vollkommen dazu berechtigt. Von einer homogenen Hülle als etwaigen Vorläuferin der Zona pellucida ist an den primitiven Eiern Nichts wahrzunehmen; ihr Protoplasma ist sehr feinkörnig und äusserst leicht zerstörbar. Kerne sowohl wie Kernkörperchen sind stets schön und scharf ausgeprägt.

Weiter nach abwärts gelangen wir dann zur Zone der primitiven Eifollikel. — Dieselbe nimmt den ganzen übrigen, bei weitem grössten Theil des Parenchymlagers ein, so dass man annehmen darf, es sei schon eine geraume Zeit seit Bildung der ersten Follikel verflossen. Wir dürfen das erste Auftreten der letztern mit Wahrscheinlichkeit etwa in die 18. bis 20. Woche des Fötallebens verlegen.

Die Primärfollikel (vgl. Fig. 11) liegen dicht neben einander in einem sparsamen zellenreichen Bindegewebsstroma; doch lässt sich hie und da ein gruppenweises dichteres Zusammenstehen nicht verkennen. Meinem Collegen Spiegelberg verdanke ich eine grosse Reihe von Zeichnungen und handschriftlichen Notizen nach Präparaten aus den Jahren 1859 und 1860, namentlich von menschlichen und Säugethiereierstöcken. Ich finde unter denselben mehrere von Neugeborenen und Kindern aus den ersten Lebensmonaten, welche das gruppenweise Zusammenlagern der Primordialfollikel und den cavernösen Bau der Eierstocksrinde in treuester Weise darstellen. Zerzupft

man den frischen Eierstock in Jodserum, so erhält man die Primordialfollikel in grossen Mengen isolirt (s. Fig. 18 *c*). Sie enthalten dann meist eine Eizelle und stets einen einfachen Kranz von Epithelzellen. Die meist ovalen Follikel zeigten im langen Durchmesser 39—40, im kleinen 33—36 μ. Die kleinsten ganz rundlichen Primärfollikel maassen 24 μ; die Eizellen in den grösseren Follikeln 18—24 μ, ihr Kern 12 μ, die Kernkörperchen 6 μ; die Follikelepithelzellen schwankten zwischen 8—12 μ. Niemals gelang es, um die isolirten Follikel eine structurlose Membran wahrzunehmen. Ich will gleich bemerken, dass ich eine solche bei Säugethieren, weder an den Schlauchformationen noch an den Follikeln, zu irgend einer Zeit gesehen habe, ich mich also darin gegen Pflüger's Angaben erklären muss. Mitunter begegnet man beim Zerzupfen auch biscuitförmig zusammenhängenden Follikeln. Pinselt man die Parenchymzone aus, so tritt das Zwischenstroma deutlicher hervor. Es besteht aus einem klar durchscheinenden Bindegewebe mit Spindelzellen und Gefässen sowie glänzenden kürzeren Kernen darin. Auch wird man nie vergeblich nach den von His (85) sogenannten »Kornzellen«, grösseren körnerreichen, glänzenden Gebilden suchen, s. Fig. 11 *g*. Ich glaube die letzteren aus später (bei Betrachtung des Vogeleierstocks) anzugebenden Gründen mit Klebs (93) für Lymphkörperchen, d. h. nach der modernen Bezeichnung für »Wanderzellen« erklären zu müssen.

Zu beachten ist, dass die Follikelepithelzellen (Granulosazellen) immer viel fester dem Ei anhaften, als den Wandungen des Follikelfaches, dass sie also schon von vornherein ihre Zusammengehörigkeit mit der Eizelle documentiren. Untersucht man die Wandungen der Primärfollikelfächer genauer (vgl. Fig. 11 *e*), so erscheint die innerste Schicht wie aus einzelnen zum Kreiscontour zusammengefügten schmalen Spindelzellen bestehend, an die sich dann unmittelbar das interstitielle Bindegewebe anlehnt. Scharf heben sich dagegen die Granulosazellen ab. Man muss indessen die letzteren nur an frischen, nicht an erhärteten Präparaten aufsuchen. Ich kenne kein Erhärtungsmittel, welches die zarten Granulosazellen, ebenso wie das Oberflächenepithel, irgendwie gut zu erhalten im Stande wäre. Namentlich sind die Granulosazellen der Primärfollikel in einer Weise empfindlich, dass man sie nur frisch gut zur Ansicht bekommt. Wenn man daher an erhärteten Präparaten untersucht, so hat es vielfach den Anschein, als ob es Primärfollikel ohne Granulosazellen gäbe, wie z. B. Klebs (93) die Epithelschicht an den Eizellen der peripherischen Lagen des Ovariums Neugeborner vermisste.

Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass die Epithelzellen der Primärfollikel stets kleiner sind als die Zellen des Keimepithels. Da die anatomische Continuität beiderlei Zellen nicht zu bezweifeln ist, wie jedes Präparat lehrt, an welchem man ein Eifach oder einen Pflüger'schen Schlauch mit dem Keimepithel communiciren sieht, so kann dieser Umstand nur so erklärt werden, dass die Granulosazellen, indem sie sich durch Theilung vervielfältigen, anfangs kleinere Theilproducte liefern. Für die Vermehrung der Granulosazellen

durch Theilung sprechen die schon vorhin erwähnten doppelten und ein- schnürten Kerne. Später nehmen die Follikelepithelzellen, wie bekannt, w der bedeutend an Grösse zu. Das Hilusstroma bietet, abgesehen von ei nur mässigen Zunahme, keine bemerkenswerthen Verhältnisse dar.

Eine ganz erhebliche Veränderung im Bau gegen die früheren Stadi zeigt nun das Ovarium der Neugebornen. Dasselbe hat noch ziemlich Grösse zugenommen, s. Fig. 2 (Länge 1,3—1,6 Cm., bei einem Breiten- u Dickendurchmesser von 3—3,5 Mm.). Obgleich äusserlich noch abgeplat erscheinend, zeigt doch die mehr dreieckige Form des Querschnitts, mit ein im Hilus gelegenen stumpfen Spitze, dass eine relativ beträchtliche Dickenzu nahme stattgefunden hat. Die Oberfläche hat noch das mattgraurothe, fei grubige Aussehen bewahrt; es existirt noch kein Gefässbulbus. Auf Quer durchschnitten lassen sich folgende Lagen unterscheiden:

A) Parenchymzone: 1) Epithel; 2) Schlauchfollikelzone; 3) Zone de Primärfollikel.

B) Zona vasculosa.

Das Epithel hebt sich in Folge der beträchtlichen Zunahme des inter- stitiellen Bindegewebes, welches sich auch dicht unterhalb desselben i grösserer Menge angehäuft hat (Vorläufer der Albuginea), schärfer als besonder Lage ab. Die Eiballenzone der vorigen Periode hat eine bedeutende Aenderun erfahren, so dass man sie auf den ersten Blick kaum wieder zu erkennen ver- meint. Man sieht statt des exquisit cavernösen Baues lange, verzweigte und mit einander anastomosirende schlauchförmige Gebilde, wie sie zuerst von Valen- tin (207) beschrieben worden sind, in relativ weiten Absätzen von einander liegen. Nach oben laufen sie mit engen Mündungen in das Epithel aus, als dessen directe, drüsenschlauchähnliche Fortsetzungen sie sich darstellen; nach unten dagegen gehen sie in die vielfach traubig zusammengelegten Gruppen der Primärfollikel unmittelbar über (vgl. Fig. 12).

Das Keimepithel hat nunmehr schon ganz die Beschaffenheit erlangt, wie wir sie später finden. Jedoch zeigen sich in demselben in schönster und eclatantester Weise noch jene grossen rundlichen Zellen mit deutlichen, hellen Kernen, die wir vorhin bereits für die jüngsten Eistadien erklärt haben; es wird durch dieselben die regelmässige Anordnung des Epithels mitunter ge- stört, wie es auch Figur 13 zeigt. Ob die von Pflüger, p. 69, beim Epithel junger Katzeneierstöcke erwähnten sehr grossen kugelrunden Zellen den hier erwähnten gleichzustellen sind, wage ich nicht zu entscheiden, halte es aber für sehr wahrscheinlich. Offenbar sind, wie mir scheint, diese Bildungen nicht mehr dazu bestimmt zu reifen Eiern ausgebildet zu werden, denn ich kann, obgleich Pflüger Contractionen an seinen Ureiern nachgewiesen hat, nicht annehmen, dass diese Eier in die offenen Mündungen der Schläuche hineinwanderten, dass also die eigentliche Eibildungsstätte in das Oberflächen- epithel zu verlegen sei. Diese liegt vielmehr in den Theilen des Epithels,

welche durch das gegenseitige Ineinanderwachsen der beiden Bestandtheile vom vascularisirten Stroma umfasst und bereits in früheren Stadien in das letztere eingebettet sind. Aber in einem mehr allgemeinen Sinne muss dennoch das Oberflächenepithel des Ovariums, das Keimepithel, als eibereitender Theil angesehen werden, indem, wie aus dem vorher Berichteten ersichtlich ist, die Eiballen sowie die Schlauchbildungen nur in die Tiefe versenktes Epithel sind. Jede Epithelzelle, meine ich, sowohl des Oberflächenepithels als auch der epithelialen Schläuche und Ballen kann demnach zur Eizelle heranreifen; aber alle gelangen nicht bis zu der Stufe, wenigstens die an der Oberfläche liegen bleibenden Zellen nicht. Jene Zellen, welche, wie bei *a* in Fig. 13, noch gewissermaassen nachträglich zur Eiform heranwachsen, scheinen später zu degeneriren oder abgestossen zu werden, wo sie dann im Peritonealcavum ihren Untergang finden. Wie sind nun, ist zunächst zu fragen, aus dem vorhin geschilderten Bilde (Fig. 11) der cavernösen Zona parenchymatosa diese Valentin–Pflüger'schen langen anastomosirenden Schläuche entstanden? Ich glaube sie ganz ungezwungen auf die stetige Vermehrung des interstitiellen Bindegewebes zurückbringen zu können. Denken wir uns die Wandungsmassen eines cavernösen Maschenwerks durch unregelmässige Verdickung und Vermehrung stetig wachsen, so wird ein Theil des Mascheninhalts vollkommen von der Communication mit den übrigen Räumen abgeschlossen; es bilden sich geschlossene Follikel. Ein anderer Theil, da, wo das interstitielle Wachsthum nicht so stark ist, wird zunächst weiter auseinander gerückt erscheinen, die kugeligen Räume werden abgeflacht, mehr cylindrisch, und, wenn einzelne Räume in Communication mit einander bleiben, müssen nothwendig jene langen, vielfach anastomosirenden Schläuche resultiren, wie wir sie im Ovarium der Neugeborenen finden und sie uns Fig. 12 wiedergibt. Einzelne derselben werden durch die interstitielle Wucherung auch von der directen Verbindung mit dem Keimepithel abgeschlossen; an andern bleibt diese ursprüngliche Verbindung erhalten, so dass man, wenn nur solche Präparate vorliegen, zur Ansicht verleitet werden dürfte, als entständen die Eischläuche und Follikel durch Hineinwuchern des Oberflächenepithels in das Ovarialstroma in Drüsenschlauchform, und es seien diese Schlauchfollikel, wie Pflüger die Sache aufgefasst hat, primäre Bildungen, während sie, wie aus der embryonalen Entwickelung hervorgeht, nur als secundäre Productionen angesehen werden können.

Zu der Zeit, wo beim Menschen die Pflüger'schen Schläuche vorhanden sind, also, so viel ich sehe, etwa vom 9. Monat an bis kurze Zeit nach der Geburt, zeigen sie ganz den von Pflüger (150) ihnen zugeschriebenen Bau mit der einzigen Ausnahme, dass ich, wie bemerkt, eine Membrana propria an ihnen ebenso wenig wie an den Primärfollikeln nachzuweisen vermochte.

In den Schläuchen, und zwar meist in der Mitte derselben, wie es Pflüger beschrieben hat, liegen stets Eizellen, ausgezeichnet durch ihre Grösse und

Form, oft unmittelbar kettenartig hinter einander gereiht. Zum grössten Th mögen wohl diese Eier aus den transformirten primären Eifächern mit herüb genommen sein. Ich muss sonach den Angaben von Kölliker (98) p. 5 dass die Schläuche bei Neugeborenen in der Regel keine Eier enthalten, e gegentreten. In der von mir bei schwächerer Vergrösserung gegebenen Zeic nung sind solche allerdings nicht sichtbar; isolirt man aber die Schläuc oder betrachtet sie in dünnen Schnitten mit stärkeren Linsen, so wird m Eier in denselben fast nie vermissen. Ob sich in den Schläuchen noch ne Eier bilden, vermag ich nicht zu entscheiden, halte es aber für sehr wo möglich, da sich hier, ebenso wie beim Oberflächenepithel, irgend eine epitheli Inhaltszelle zu einer Eizelle ausbilden kann. Theilungen der Eizellen in d Schläuchen, wie sie Pflüger unter der Form von Abschnürungen direct b obachtet zu haben glaubt, habe ich auch an frischen Objecten nicht wah nehmen können. Gegen die Annahme von Klebs (93), der in den bereits a geschnürten Follikeln noch Eitheilungen vor sich gehen lässt, kann ich mi mit Bestimmtheit aussprechen.

Die Follikel bilden sich aus den Schläuchen, ebenso wie aus den cave nösen Eifächern, direct durch interstitielle Bindegewebswucherung. In d unteren Enden der Schläuche, d. h. in der Nähe der Vascularzone, wo imm die stärkste Entwickelung des interstitiellen Bindegewebes vor sich geh wächst dasselbe, wie es beim Mangel einer Membrana propria auch sehr leic zu erklären ist, in die epithelialen Massen hinein und umgreift je die einzeln Eier mit einer Partie der sie umgebenden nicht weiter entwickelten Epithe zellen, so dass nun ein Primärfollikel in sehr einfacher Weise gebildet ist.

Die Primärfollikel liegen, wie bemerkt, beim Neugebornen in kleine traubigen Gruppen zusammen. Es steht das mit der stärkeren Bindegewebs entwickelung um die grösseren Gefässstämme in Verbindung, welche von d Zona vasculosa aus zur Oberfläche ziehen und so zwischen den einzeln Follikelgruppen grössere Septa bilden. Das interstitielle Bindegewel selbst zeigt sich in diesem Stadium noch ziemlich zellenreich und durchwe fast bis zum Oberflächenepithel hin, von gleicher Beschaffenheit. In der Zo vasculosa treten die Gefässe stärker hervor, namentlich die Arterien zeig eine kräftige Muskulatur; besondere glatte Muskelfaserbündel hingegen lass sich mit Deutlichkeit noch nicht wahrnehmen.

Der Eierstock eines $2\frac{1}{2}$jährigen Kindes hat bereits die etw abgeplattete Walzenform vom Erwachsenen angenommen. Die Dicke u Höhe betragen etwa 4—5 Mm. bei ca. 1,5 Cm. Länge. Die Oberfläche e scheint mehr glatt, und das feingrubige, matte Aussehen ist verschwunde Der Hilus ist nicht mehr wie eine Längsspalte in die Unterfläche des Orga eingeschnitten, sondern durch Entwickelung des Bulbus ovarii hat auch die Partie des Organs eine gewisse Abrundung bekommen und erscheint wie v der Peritonealfläche abgehoben. Die Peritonealgrenze verläuft jetzt a unteren seitlichen Umfange des Eierstocks, ganz so, wie es vorhin be

›hrieben wurde. Die Schichtung des Ovariums auf senkrechten Durch-›hnitten ergibt:

A) Zona parenchymatosa: 1) das Epithel; 2) eine bindegewebige follikellose Zone (Albuginea der Autoren); 3) Follikelzone.

B) Zona vasculosa: 1) eigentliches Hilusstroma mit den grösseren Gefässen; 2) Zone der reichlichen Gefässverästelung an der Grenze des Parenchymlagers.

Wir haben somit schon fast vollkommen das Bild des geschlechtsreifen ›variums, wie es zu Anfang geschildert wurde, vor uns. Nur in zwei Puncten ›den sich Abweichungen. Zunächst hat die unter dem Epithel gelegene so-›nannte Albuginea noch keineswegs den Bau, wie wir ihn später finden. Es ›igt sich hier in dünner Schicht ein dicht verfilztes Gewebe aus binde-›webigen Fasern mit spindelförmigen Zellen darin; eine Schichtung in ›ehrere einander durchkreuzende Lagen ist nicht wahrzunehmen. Von be-›nderer Wichtigkeit ist nun die Thatsache, dass von Eischläuchen oder Ein-›nkungen des Epithels in dieser Schicht bereits Nichts mehr zu erkennen ›. Nur hie und da begegnet man einem verspäteten Primärfollikel. Es ist › möglich, dass man vielleicht bei der Untersuchung einer grösseren Anzahl ›arien aus diesem Alter noch hie und da eine epitheliale Einsenkung oder ›ien Eischlauch finden wird, aber im Allgemeinen glaube ich behaupten zu ›rfen, d a s s u m d i e s e Z e i t d i e B i l d u n g n e u e r E i e r b e i m M e n-›h e n b e r e i t s a u f g e h ö r t h a t. Das lehrt auch die Betrachtung der ›l l i k e l z o n e. Auch hier findet sich eine Abweichung von dem späteren ›rhalten insofern, als nämlich die kleinen Follikel noch alle in trauben-›migen Gruppen zusammenliegen. Schläuche trifft man aber hier nicht mehr › mit Ausnahme einiger ganz kurzer, 2 bis 3 Eier enthaltender, schon stark ›geschnürter Gebilde. Es ist also auch die Umformung der Schläuche in ›likel fast ganz vollendet und somit die Neubildung von Eiern von dieser ›te ebenfalls abgeschlossen. Ich will hier gleich hinzufügen, dass man auch ›iter niemals eine Spur von weiterer Eineubildung beim menschlichen Ova-›m antrifft. Ich habe die gelben Körper, die fertigen Follikel, das Ober-›henepithel, kurz alle die Gebilde, in welcher das Material zur Eibildung, › ursprüngliche Eierstocksepithel und seine directen Nachkömmlinge, vor-›iden sind, auf eine weitere Proliferation zu etwaiger secundärer Neubil-›ig von Eiern wiederholt untersucht, stets aber mit negativem Resultat.

Die gewöhnlichen kleinen Follikel der Follikelzone messen 50 — 60 μ und ›hr, die Eier darin 35—40 μ. Letzteres Maass ist nur approximativ, da die ›r in den Follikeln sich nur sehr schwer genau messen lassen. In den tiefern ›gen der Follikelzone kommen schon grosse bläschenförmige Follikel von ›-1,5 Mm. Durchmesser mit nahezu reifen Eiern vor, wenn man den ›chmesser der letzteren als Kriterium der Reife gelten lassen will. Es führt ›ser Befund zu der Ansicht, dass vielleicht viele Follikel in den Ovarien gar ›it zum Austritt kommen, sondern abortiv zu Grunde gehen. Dafür spricht

auch ein Befund, auf den Reinhardt (173), Henle (80), Grohe (75), Lu (122) u. A. bereits aufmerksam gemacht haben, dass man nämlich vo Pubertät in den Ovarien vielfach zusammengefaltete, homogene, glän Membranen, welche einen körnigen und fasrigen Inhalt umschliessen, fi die man wohl schwerlich für etwas Anderes als Reste abortiv zu Grund gangener Follikel halten kann. Unternimmt man ausserdem den Versuc Zahl der Follikel zu schätzen, so gelangt man zu Zahlen, (Henle gibt fü Ovarium 36,000 an, und ich kann das nach meinen Befunden für nic hoch gegriffen erklären), die auch für ein zeugungsfähiges Alter wie unserer biblischen Erzmütter vollkommen ausreichen würden, wenn wi nehmen, was ja durch die Erfahrung bestätigt wird, dass bei jeder Mens tion gewöhnlich nur 1—3 Eier gelöst werden. Man darf also schon a schliessen, dass unter unsern modernen Verhältnissen die grösste Zahl Eier abortiv im Ovarium selbst zu Grunde geht.

Von da bis zum Eintritt der Pubertät behält das Ovarium die v beschriebene Form mit glatter Oberfläche. Im 7. bis 10. Jahre beträg Länge 2 Cm. bei 1 Cm. Höhe und 6 Mm. Dicke, welche ich als die mitt Maasse für dieses Lebensalter ansehen darf. Die Schichtung des Eierstock dieselbe geblieben, wie vorhin, aber in der Follikelzone treten die einze Follikel mehr aus einander durch die Vermehrung des zwischenliegenden webes, welches jedoch weniger zellenreich und dunkler erscheint al früherem Alter, wahrscheinlich weil eine Anzahl von Zellen sich zu Bi gewebsfasern weiter metamorphosirt hat. Immer aber ist das interfolliku Gewebe sehr viel zellenreicher als die unmittelbar unter dem Epithel geleg Schichten. Zwischen Epithel und Follikelzone tritt nunmehr schon zie deutlich die vorhin beschriebene Schichtung der Albuginea hervor, doch reicht letztere ihre volle Ausprägung erst später mit Eintritt der Pube Die Follikel sind zum Theil grösser geworden, ebenso ihr Epithel, de einzelne Zellen eine cylindrische Gestalt angenommen haben. Die Gefässe Hilus zeigen sich mehr entwickelt.

Die Periode der Geschlechtsreife, die bekanntlich einen Zeitraum 30—36 Jahren umfasst, bewirkt manche Veränderungen am Ovarium, namentlich durch die Vorgänge der Ovulation bewirkt werden. Die Grösse Organs erreicht um die Mitte dieser Zeit ihre bedeutendste Höhe. Bei einer jährigen Jungfrau betrugen die Maasse: Länge 3,3 Cm., Höhe von der Periton grenze ab 1,2 Cm., Dicke 1 Cm. Man trifft bei älteren Frauen, die häuf menstruirt haben, bekanntlich viel grössere Ovarien; es lässt sich inde für diese Zeit kein genaues Maass mehr aufstellen, da wohl kein Organ, a ganz unabhängig von der Körpergrösse, so viele individuelle Schwankun in seinen Dimensionen und in der äusseren Form zeigt, als das menschli Ovarium während der Periode der Geschlechtsthätigkeit.

Je jünger die Ovarien, desto mehr nähert sich ihre Form noch der ru lich walzenähnlichen, desto glatter ist noch die Oberfläche; je älter, de

ıehr tritt eine Abplattung im sagittalen Durchmesser hervor, wodurch die öhe auf Kosten der Breite zunimmt. In dieser ganzen Zeit ist die Schichtung ngefähr folgende:

A) Zona parenchymatosa. 1) Epithel, 2) dreischichtige Albuginea, 3) Zone der jüngern Follikel, 4) Zone der ältern grössern Follikel.

B) Zona vasculosa.

Die Schichtung der Albuginea ist in der vorhin angegebenen Weise ausgeprägt. Die jüngeren Follikel sind noch weiter auseinander gerückt; nur in inzelnen Fällen trifft man noch mehrere perlschnurähnlich hinter einander elagert. Dieselben zeigen sich wiederum durchschnittlich grösser als früher; ır Epithel tritt sehr deutlich als ein Mantel cylindrischer Zellen hervor. Zu emerken ist, dass auch in den kleineren Follikeln das Ei fast niemals in der litte liegt, sondern mehr nach einer Seite gewendet erscheint. Die grösseren efer liegenden Follikel sind in sehr verschiedener Zahl vorhanden und eichen vielfach bis in die Zona vasculosa herein. Die letztere, sowie das geımmte Eierstocksparenchym überhaupt, zeichnet sich in dieser Periode urch ihren besonderen Gefässreichthum aus; der Bulbus ovarii ist am ärksten entwickelt. Das hier geschilderte Bild wird nun in dem Zeitraum er geschlechtlichen Thätigkeit durch mehrere besondere Verhältnisse modicirt und zwar 1) durch die grossen, nahe an die Oberfläche rückenden ollikel; 2) durch die Corpora lutea und ihre verschiedenen regressiven Metaıorphosen; 3) durch mehr oder minder grosse Blutextravasate, welche ährend der Catamenien, auch unabhängig von dem Platzen der reifen ollikel, in das Eierstocksparenchym gesetzt werden. Wir werden die beiden rsteren Erscheinungen später besonders besprechen. Ueber die Blutextraasate möge hier nur noch bemerkt werden, dass sie von den kleinsten unktförmigen Ecchymosirungen an bis zu Haselnussgrösse in der Menstruaonszeit vorkommen. In manchen Ovarien fehlen sie ganz, in anderen sind e wieder besonders reichlich vertreten. Alle diese Vorgänge erschweren die ntersuchung des geschlechtsthätigen Ovariums nicht wenig.

Nach Cessation der Menses verändert der Eierstock seine anatomische eschaffenheit in auffallender Weise. Indem ich von zahlreichen kleinen und rösseren Cystenbildungen, Bildungen kleiner Fibrome etc., die im Greisenlter der Ovarien so häufig sind, als pathologischen Vorkommnissen ganz bsehe, muss als das Normale zunächst eine erhebliche Verkleinerung des ierstocks mit gleichzeitiger Abplattung in sagittaler Richtung bezeichnet erden. Auf sagittalen Durchschnitten tritt die Zona parenchymatosa, bgleich keine Follikel mehr in derselben enthalten sind, noch deutlich als ellere, weissgelblich gefärbte Schicht gegen die grauröthliche Zona vasculosa ervor; die erstere erscheint auf dem Durchschnitt wellig gefaltet, was offenar auf die Schrumpfungs-Vorgänge zu beziehen ist. Das Keimepithel habe h noch bei 75 jährigen Frauen in regelmässiger Bildung angetroffen; einmal igte sich hier auch eine schlauchförmige Einsenkung in das Parenchym, die

aber kein Ei enthielt. Man muss diese schlauchförmigen Epitheleinsenku wohl unterscheiden von den zahlreichen spaltförmigen Buchten und tiefungen der narbigen Oberfläche alter Ovarien, welche alle vom Epithel gekleidet sind und mitunter eine follikuläre Bildung vortäuschen können. Jahre nach Cessation der Menses habe ich keine Follikel mehr angetroffen; frü Perioden nach Cessation kamen nicht zur Untersuchung. Eine gut zu u scheidende Albuginea ist bei Greisinnen nicht mehr festzuhalten, da d das Fehlen der Follikel in der früheren Follikelzone die Grenzen gegen letztere verwischt werden. In der Gegend der früheren Albuginea tre wie bemerkt, mehrere (5—6) in der Faserrichtung wechselnde, parallele La auf. Das ganze Gewebe hat ein dunkleres Aussehen angenommen, wel sich auch auf Zusatz von Essigsäure nur schwer und unvollkommen kl Bemerkenswerth sind zahlreiche mattglänzende rundliche Körperchen, durch die ganze Zona parenchymatosa bei älteren Ovarien, wie es sche constant vorkommen. Ihre Grösse wechselt von der eines gewöhnlichen B körperchens bis zu der einer grossen Pflasterepithelzelle. Sie geben k irgendwie characteristische Reaction, und ich bin geneigt sie für Reste a phirten Follikelinhalts zu halten, namentlich für veränderte Zellen des Folli epithels; letzteres hauptsächlich deshalb, weil sie auch mitten unter den Ze des Keimepithels sich finden, unter denen sie offenbar als degenerirte zell Elemente erscheinen. Die Zona vasculosa zeigt ein viel derberes Bin gewebe als früher, die Gefässe sind weniger weit, haben aber sehr sta muskulöse Wandungen und dicke adventitielle Scheiden.*)

Eierstock des Hundes. Das walzenförmig gestaltete Ovarium ei Hundefötus etwa aus der Hälfte der Tragzeit hat eine Länge von 4,5 Mm. 1—1,5 Mm. Durchmesser. Der Bau desselben stimmt vollständig mit d des Ovariums eines 10—12wöchentlichen menschlichen Fötus überein. beziehe mich daher auf das p. 19 Gesagte. Beim neugebornen Hun finden wir wieder ganz genau das Verhalten wie beim neugebornen Mensch nur sehe ich die Eischläuche beim Hunde weniger lang, weniger verzwei durchweg etwas breiter, und dichter gelagert.

Von da ab zeigt sich aber ein Unterschied zwischen beiderlei Eierstöck insofern, als der Hundeeierstock (relativ) noch später schlauchförmige Ei senkungen vom Epithel her aufweist als das menschliche Ovarium. Wie i bereits erwähnte, ist beim Ovarium eines $2^1/_2$jährigen Kindes, also lange v Eintritt der Geschlechtsreife, die Periode der Follikelneubildung längst abg schlossen. Alle Hunde jedoch, welche ich untersucht habe, auch vollkomm

---

*) Ob auch bei Thieren eine Art Greisenalter mit analogen senilen Veränderungen d Ovarien, wie beim Menschen, vorkommt, darüber habe ich nichts Genaueres erfahr können. Bei Hühnervögeln sind mehrere Fälle von Atrophie der Ovarien im höheren Alt beschrieben. Merkwürdig ist dabei das so häufig, namentlich bei Pfauen, beobachtete Au treten eines vollkommen männlichen äusseren Habitus. Vgl. Milne Edwards (56) u Schiffgens (183).

ausgewachsene Thiere, die schon geworfen hatten, liessen noch vielfach die epithelialen Einsenkungen erkennen, so dass, bei dem scharf vortretenden Gegensatz zwischen Keimepithel und Stromagewebe älterer Ovarien, grade der Hund ein so vortreffliches Untersuchungsmaterial für diese Verhältnisse liefert, wie kein anderes Geschöpf. Bei Hunden von $1/4$—$1/2$ Jahren liegen die Dinge am klarsten vor; wir erhalten hier, da wir möglichst frisch untersuchen können, werthvolle Ergänzungen zu den Befunden am Menschen. Im Allgemeinen lässt ein senkrechter Durchschnitt bei dem erwachsenen Thier folgende Schichtung unterscheiden:

A) Zona parenchymatosa. 1) Epithel, 2) Schlauchfollikelzone, 3) jüngere Eifollikelzone, 4) ältere Eifollikelzone.

B) Zona vasculosa.

Eine Albuginea fehlt hier natürlich, da die Eischläuche bis zum Epithel sich erstrecken. Pinselt man das einschichtige, ziemlich lang cylindrische, meist vortrefflich sich haltende Epithel ab, so liegt die nackte Eierstocksoberfläche mit einer ganz zarten Begrenzungslinie vor, ohne irgend eine Andeutung einer Basalschicht. Die oberste Stromaschicht ist relativ ärmer an Zellen und erscheint, wie in Fig. 15, nach Behandlung mit leicht angesäuertem Carminglycerin, ganz homogen, mit spärlich eingestreuten leicht spindelförmigen Zellen. Die tieferen Lagen des Stromas um die jüngeren Eifollikel herum sind auch hier bedeutend zellenreicher. Das Gewebe der Zona vasculosa bietet keine besonderen Verhältnisse dar.

Was die Abstammung der Pflüger'schen Schläuche vom Keimepithel anlangt, so beziehe ich mich zunächst auf Fig. 15. Hier hat der Schnitt die Epitheldecke vom Stroma abgehoben, und es sind bei *b*, *b*, *b* die kurzen schlauchförmigen Fortsätze zu sehen, welche in die mit *c* bezeichneten Stromalücken hineinpassen. In diesen kurzen Fortsätzen habe ich jedoch keine Eizellen entdecken können, vielleicht einfach deshalb nicht, weil sie von den umgebenden Epithelzellen verhüllt wurden. Es ist aber auch möglich, und ich neige mich eher zu dieser Annahme, dass diese Schläuche nie zur Ausbildung von Eiern mehr kommen, da sie in einer relativ späten Zeit sich finden. Sie wären dann nur Residuen aus einer früheren Periode, die sich beim Hunde länger hielten als beim Menschen. Doch finden sich, wie z. B. bei *d*, auch unmittelbar unter dem Epithel ganz kleine eihaltige Follikel, die offenbar mit dem ersteren noch im Zusammenhange stehen, da keine Stromadecke darüber liegt.

Die längeren Schläuche, vgl. Fig. 14 *b* und *d*, enthalten fast stets Eier; ich glaube aber, dass ihre ersten Anlagen ebenfalls aus einer früheren Zeit datiren, und dass sie später vielleicht nur noch wachsen und relativ längere Zeit, als es beim Menschen der Fall ist, mit dem Epithel in Verbindung bleiben. Ich schliesse das daraus, dass, je älter die untersuchten Thiere sind, desto geringer die Zahl solcher nach oben frei ausmündender Schläuche wird, und

dass ich bei älteren Hunden in den Schläuchen niemals etwas von einzeln vergrösserten Epithelzellen, die sich als in der Entwicklung zu Eiern begriff gekennzeichnet hätten, bemerkt habe. Ausserdem spricht das Verhalten d Hundeeierstocks in den früheren Perioden für diese Auffassung. Was d Grösse der Schläuche betrifft, so wechelt dieselbe von 60—150 μ Länge b 18—24 μ Breite. Bei fast allen ist die Mündung trichterförmig, und mitunt durch eine etwas hervorstehende Epithelmasse ausgefüllt; darauf folgt e ziemlich enges kurzes Halsstück, dann das breitere flaschenförmige Schlauch ende. Auch finden sich Bildungen, wo 2 Schlauchenden gleichzeitig in di selbe Epithelöffnung einmünden. Eine Tunica propr. ist an den Schläuche und an den Follikeln nicht wahrzunehmen; die Einschnürungen derselbe werden nur durch das vorwuchernde Bindegewebe bewirkt. Bereits zwische den Schläuchen sieht man einzelne vollständig abgeschnürte kleine Eifollike die weiter nach unten sich zu einer besonderen Lage, der Zone der jüngere Eifollikel, anhäufen. Darunter folgen dann die grösseren Follikel. Bei eine halbjährigen Hunde kamen auf die Epithelschicht 15 μ, die Schlauchfollikel zone 150—200 μ, die Zone der jüngeren Eifollikel 80—100 μ, die d älteren 300—400 μ, so dass der Durchmesser der Zona parenchymatos im Ganzen etwa 0,6—0,7 Mm. betrug. Sie kann stellenweise bis zu 1 Mn Dicke erreichen. Die jüngeren, näher der Oberfläche gelegenen Follik zeigen stets eine stark entwickelte Membrana granulosa, die Eizelle i relativ gross, klar durchscheinend. Vielfach liegen dieselben in Längs reihen hintereinander, ihre successive Abschnürung aus einem Schlauch documentirend, ebenso häufig jedoch auch in traubiger Form, vgl. Fig. 14 Aus diesen letzteren Formen muss geschlossen werden, dass bei weite nicht alle Follikel sich durch successive Abschnürung aus länglichen Schläu chen bilden, sondern zum grossen Theil, ich möchte sagen, auf einem meh directen Wege, aus den in das Stroma durch gegenseitige Durchwachsun hineingelangten Epithelballen entstehen. Die Schläuche erscheinen daher wie beim Menschen, als eine sich erst später entwickelnde Zwischenform Die grösseren Follikel von 150—300 μ liegen beim Hunde ziemlich regelmässig in einer Reihe angeordnet und haben gewöhnlich eine etwas längliche Form. Bei keinem Thiere häufiger als beim Hunde trifft man mehrer Eier, bis zu 4 Stück, in einem Follikel. Auch im Eierstock erwachsener Hund finden sich jene ovalen, biscuitförmigen oder endlich gefalteten Körper, bi zu 150 μ Durchmesser, wie sie vorhin vom Menschen erwähnt wurden. Dieselben bestehen aus einer dicken glashellen structurlosen Membran und enthalten einen körnigen Detritus mit einzelnen colloiden glänzenden Kugeln darin hie und da kleine Fetttröpfchen. Ihrer Grösse und Form wegen müssen dies Gebilde für Reste von Eiern aus abortiv zu Grunde gegangenen Follikeln erklärt werden.

Eierstock der Katze. Das Ovarium der Katze zeigt einen von de übrigen hier erwähnten Säugethier-Eierstöcken etwas abweichenden Bau

wenigstens beim erwachsenen Thier. Bei jüngeren Katzen (neugebornen) ist vom menschlichen Ovarium aus dem 7. Monate, sowie vom Ovarium älterer Hundefötus kein Unterschied zu constatiren. Wir finden an Pinselpräparaten ganz die vorhin beschriebene Einrichtung, cavernöses Maschenwerk in der Parenchymzone, dessen Räume zahlreiche Zellenballen aufnehmen, die nach oben hin frei mit dem Oberflächenepithel sowie untereinander communiciren. Zwischen den kleineren Zellen dieser Ballen finden sich viele grössere, die durch die Grösse ihres klaren Kerns sich unzweifelhaft als jüngste Eizellen aufweisen.

Bei den erwachsenen Thieren, auch den jüngeren, sieht man nur selten Eischläuche; es muss nach meinen Erfahrungen als eine Ausnahme bezeichnet werden, wenn man auf Schnitten oder beim Zerzupfen der Katzenovarien auf solche lange schlauchförmige Gebilde stösst, wie Pflüger (150) sie abbildet. Auf das Epithel folgt eine ziemlich breite Zone von Bindegewebe, das reich an schmalen Spindelzellen ist und dessen Bündel sich in verschiedenster Richtung durchkreuzen; sie kann der Albuginea menschlicher Ovarien verglichen werden, ist aber breiter als letztere. Nur selten finden sich bei erwachsenen Thieren hier Follikel; letztere liegen vielmehr dicht angehäuft in einer besonderen, mantelförmig die ganze Eierstocksfläche einnehmenden Lage, der Zone der jungen Follikel (Corticalzellenzone Schrön*), Corticalzone His). Dieselbe ist etwas breiter als die vorhergenannte; 3—4 Reihen junger Follikel liegen hier über einander, jedoch nicht in ununterbrochener Folge, sondern durch bindegewebige Querscheidewände in rundliche Ballen von 8—12 Stück und mehr abgetheilt. Erst weiter in der Tiefe stösst man auf die grösseren bereits bläschenförmigen Follikel, ähnlich wie beim Hunde (cf. Fig. 16). Dann kommt das Hilusstroma, in welchem hier sehr deutlich eine Gruppe von anastomosirenden schmalen Kanälen hervortritt, die, wie wir später zeigen werden, als Rest des Nebenhodentheils vom Wolff'schen Körper angesehen werden müssen.

Eine besondere Erwähnung verdient noch das Verhalten der jüngeren Follikel. In den kleineren, ballenweise, wie die Acini traubenförmiger Drüsen zusammenliegenden Follikeln, die durch feine bindegewebige Septa, wie ich übereinstimmend mit His (85), p. 163, finde, von einander gesondert werden, sind die Epithelzellen kurz, die Kerne klein, nur von wenig Protoplasma umgeben. Die einzelnen Zellen sind nicht scharf von einander gesondert, sondern bilden fast eine einzige, continuirlich zusammenhängende Masse, in der die Kerne schwer zu erkennen sind. Es erinnern diese Bildungen an die von Giannuzzi und Heidenhain beschriebenen halbmondförmigen

*) Schrön (184) verdanken wir die erste Beschreibung dieser Zone; nur irrte Schrön vollständig in der Deutnng, als er die Primordialfollikel, aus denen sie besteht, für Zellen ansah (Corticalzellen), die sich zu Eiern entwickeln sollten. Das Follikelepithel entstehe erst später aus den Bindegewebszellen des Ovarialstromas.

Protoplasmahaufen aus den Acinis der Speicheldrüsen. Bereits Pflüger (15 beschreibt detaillirt diese dunkelkörnigen Epithelringe von den Follikeln d Katzeneierstocks, p. 72. — Es folgt dann im Innern des Follikels eine feinkörni Masse, die in engster Verbindung mit dem Protoplasma der Epithelzelle steht, so dass eine Sonderung beider optisch nicht durchzuführen ist. Ma bekommt unwillkürlich den Eindruck, als ob ein Theil des körnigen Follikel inhalts unmittelbar durch einfache Umwandlung von den Epithelzellen de Follikels abstamme, die sich ihrerseits von ihrer Kernzone aus immerfort re generirten. Das Protoplasma der eigentlichen Eizelle ist um diese Zeit von de genannten körnigen Masse ebenfalls gar nicht deutlich zu trennen, und e scheint mir, als ob zu Anfang ein Theil der Massenzunahme des ursprüng lichen Eiprotoplasmas auf Rechnung einer Apposition vom Follikelepithel au zu setzen wäre. Kern und Kernkörperchen treten scharf und deutlich in Centrum des Follikels hervor. Sehr deutlich sieht man die zuerst von Pflüger (150), namentlich beim Kalbe, beschriebenen Follikelpole, Stellen wo die Epithelzellen entweder ganz fehlen oder viel kleiner sind. Pflüge bringt diese Pole bekanntlich mit dem früheren Zusammenhange der einzelne Follikel in Verbindung. — Je mehr die Follikel wachsen, desto mehr bildet sic auch interstitielles Bindegewebe mit Gefässen zwischen ihnen aus, wodurc die einzelnen Bläschen von einander getrennt werden. Gleichzeitig nehme die Epithelzellen an Länge zu und erscheinen nunmehr deutlich als Cylinderzellen, ziemlich scharf unter sich so wie gegen das Ei abgehoben. Letztere zeigt nun die ersten Spuren der Dotterhaut in Form einer glashellen Membran Auch bei den Katzen findet man häufig abortiv zu Grunde gegangene Follikel sowie collabirte Eier mit gefalteter Zona in ziemlich gut erhaltenen Follikeln Vgl. auch bei Pflüger (150), p. 76.

Vergebens habe ich mich bemüht, bei älteren Katzen Spuren neugebildeter Follikel oder Pflüger'scher Schläuche aufzudecken. Ich habe zu de von Pflüger als die geeignetste erklärten Zeit, kurz vor der Frühjahrsbrunst, und auch zu anderen Zeiten untersucht, konnte aber weder vom Epithe noch von den vorhandenen Follikeln aus eine Neubildung von eiführende Schläuchen oder Zellenballen nachweisen.

Eierstock des Kaninchens. Beim Kaninchen scheinen sich di Einsenkungen des Ovarialepithels viel länger zu erhalten, als bei irgend einem anderen unserer Hausthiere, vielleicht mit Ausnahme des Hundes. Ich habe wenigstens beim Eierstock erwachsener Kaninchen, wie ich auch schon in meiner ersten Mittheilung, s. Sitzgsber. der Schles. Gesellsch. v. October 1867, angab, stets derartige Einsenkungen von Strecke zu Strecke angetroffen. Die Schichtung des Ovariums zeigt sich in folgender Weise:

1) Epithel, 2) äusserste Rindenschicht mit flaschenförmigen Einsenkungen. 3) Zone der jüngeren Follikel. 4) Zone der älteren Follikel. 5) Zona vasculosa.

Die flaschenförmigen Epitheleinsenkungen der äussersten Rindenschicht sind

beim erwachsenen Kaninchen verhältnissmässig kurz und haben keinen senkrecht zur Oberfläche des Ovariums gerichteten Verlauf, sondern biegen sehr bald in eine mehr horizontale Richtung um, so dass es selten gelingt, einen Epithelschlauch in seiner ganzen Ausdehnung in den Schnitt zu bekommen. Meistens trifft man in diesen Schläuchen keine Eier mehr an, doch will ich für das Kaninchen meine früher ausgesprochene Behauptung nicht in ganzer Strenge aufrechthalten, dass nämlich später keine Eibildung mehr stattfinde; ich habe wenigstens hie und da bei Thieren, die bereits geworfen hatten und zahlreiche gelbe Körper aufwiesen, unmittelbar unter dem Epithel ganz kleine jüngste Follikel gefunden, deren Epithel continuirlich mit dem Oberflächenepithel im Zusammenhange stand, so dass eine spätere Bildung von eiführenden Follikeln hier wohl angenommen werden darf. Doch sind diese Funde selten, namentlich je älter die Thiere werden, und kann die Zahl der auf diese Weise vielleicht producirten Eier kaum in Betracht kommen gegenüber der bereits in der Fötalperiode angelegten Menge. Bemerkenswerth sind ferner Bildungen, wie sie Fig. 17 wiedergibt. Hier setzt sich ein bereits mit einem 'ast reifen Ei versehener Follikel durch einen langen Hals von Epithelzellen, lie unmittelbar in seine Granulosa übergehen, bis nahe zum Oberflächenpithel hin fort, wie dicht daneben ein jüngerer noch schlauchförmiger 'ollikel ebenfalls mit Ei. Es handelte sich um Kaninchen etwa im Alter von /4 bis 1 Jahr. Augenscheinlich sind dies Bildungen aus früherem Alter des Thiers, die aber ihre Abstammung vom Oberflächenepithel noch durch die eschriebenen Fortsätze darthun. Die Maasse des grösseren Follikels betragen: 'ollikel 180 μ, Schlauchfortsatz 69 μ, Ei 126 μ, Keimbläschen 36 μ, Keimleck 8 μ. Die jüngeren Follikel liegen ebenfalls nahe beisammen in einer beonderen Zone, die jedoch nicht so breit ist, als bei der Katze; auch sind hier lie Bläschen nicht in einzelne Ballen zusammengehäuft.

Während die Mitte der Ovarialoberfläche oft durchweg von gelben Körern eingenommen wird, liegen die jüngeren, gut ausgebildeten Follikel äufiger an den unteren Rändern der Parenchymzone; hier trifft man auch ioch die meisten Einsenkungen. Die Zona vasculosa und die Zone der reifen 'ollikel bieten keine bemerkenswerthen Besonderheiten.

Eierstock des Schweins. Der Eierstock älterer Schweine hat wegen er zahlreich vorspringenden Follikel und der vielen gewöhnlich auf ihrem öchsten Punkte etwas warzenähnlich zugespitzten Corpora lutea ein eigenhümlich höckrig zerklüftetes Aussehen. Dicht unter dem Epithel folgt eine age von Stromagewebe, in der zuoberst viel sternförmige Bindegewebskörper, 1 der Tiefe mehr spindelförmige Zellen auftreten. Darunter folgt, wie beim und, eine Zone der jüngeren Follikel; letztere liegen aber hier viel weniger icht zusammen, wenn man auch zuweilen Gruppen von 4—6 traubenförmig eben einander findet. In der Tiefe sind dann die grösseren Follikel eingeettet. Epitheleinsenkungen sowie andere auf Neuformation von Eiern eutende Bildungen habe ich bei älteren Thieren nicht mehr angetroffen.

Die Ovarien von jüngeren Schweinefötus verhalten sich ganz so wie es für relativ gleich entwickelten Menschen- und Hunde-Eierstöcke beschrieb wurde.

Eierstock des Rindes. Bei 4 wöchentlichen Kälbern (jüngere konn ich bisher vom hiesigen Schlachthofe nicht erhalten), folgt auf das ei schichtige kurzcylindrische Epithel eine an abgeschnürten jungen Follike und schlauchförmigen Bildungen reiche Zone von beträchtlicher Ausdehnun Ich habe bei Kälbern von diesem Alter nur ganz kurze Epitheleinsenkung angetroffen, so dass sich hier also der Abschluss der Follikelbildung vo Epithel her bereits in früher Zeit vollziehen muss. Dagegen sind die v Pflüger beschriebenen schlauchförmigen Bildungen noch in grosser Menge erkennen, meist jedoch schon in der Abschnürung zu einzelnen Follikeln b griffen; übrigens fand ich auch viele traubenförmig zusammengelager Follikel vor, die wohl nicht auf eine frühere Schlauchform zurückbezog werden konnten. Mehr in der Tiefe des Eierstocksgewebes finden sich b kanntlich beim Kalbe schon recht ansehnliche Follikel, was ebenfalls auf ei frühe Entwicklung der Eier, wie auch beim ganzen Lebensablauf des Rind nicht anders zu erwarten steht, hindeutet. Bei älteren Thieren folgt unmitte bar auf das Epithel eine ziemlich mächtige, aus mindestens 3 Schichten be stehende Albuginea, deren Detail Fig. 8 wiederzugeben versucht. In d darauf folgenden jüngeren Follikelzone liegen die Follikel sehr zerstreu durch starke Bindegewebslagen von einander getrennt. Mit Bezug auf d Zone der älteren Follikel mag auch hier das nicht seltene Vorkommen abort zu Grunde gegangener Follikel erwähnt sein. Wenigstens möchte ich Bildun gen so deuten, bei denen man inmitten einer ziemlich dicken Hülle ansta der gewöhnlichen Granulosazellen einen dichten Haufen unregelmässig rundlic geformter, stark colloid glänzender Körper antrifft, und die durch ihre läng liche plattgedrückte Form ihre Abnormität verrathen.

Vom **Eierstock des Schafes** will ich hier nur kurz erwähnen, dass e in allen wesentlichen Punkten eine vollkommene Uebereinstimmung mit de Rindsovarium darbietet.

3) Graaf'scher Follikel und Ei der Säugethiere.

Gehen wir bei der genaueren Schilderung des Baues der Säugethier follikel von den reifen Formen aus, so hat man seit v. Baer (3) an denselbe eine aus zwei Lagen bestehende bindegewebige Hülle, Theca folliculi, unter-schieden, von denen die äussere eine mehr derbe, aus concentrisch gelagerte und verflochtenen Bindegewebsfasern bestehende Schicht bildet, die inner dagegen viel gefässreicher und weicher ist und eine Menge spindelförmige und rundlicher Bindegewebskörperchen aufweist. Henle (80), p. 486, be-zeichnet die äussere Lage als Tunica fibrosa, die innere als Tunica

propria folliculi.*) Indem ich die von Henle gegebene Bezeichnung hier festhalte, um nicht noch neue Namen zu wählen, muss ich gleich bemerken, dass seine Darstellung von der Entwicklung dieser Häute nicht richtig ist. Henle vermuthet nämlich, p. 486, dass die innere zellenreiche Lage, die Tunica propria folliculi, sich aus den äussersten Schichten der Membrana granulosa des Follikels, d. h. also mit anderen Worten, aus dem Follikelepithel hervorbilde, während die äussere derbere Bindegewebslage eine Production des Ovarialstromas sei. Ich muss beide Schichten, Tunica fibrosa und propria, für Abkömmlinge des Ovarialstromas erklären; sie repräsentiren im Kleinen wieder den Bau des Ovarialstromas im Ganzen, und zwar ist die Tunica fibrosa der Albuginea, die Tunica propria den zellenreichen tiefern Lagen der Zona parenchymatosa des Ovariums analog. Sehr treffend ist auch der Vergleich Kölliker's (98) mit den beiden Schichten eines muskelfreien Drüsenausführungsganges. Wie Henle richtig angibt, bildet sich die Tunica propria erst später aus. Nach meinen Beobachtungen geht diese Ausbildung Schritt für Schritt mit der Gefässentwicklung um den Follikel weiter. Je stärker der Follikel wächst, desto mehr wirkt er gewissermassen reizend auf seine Umgebung, die mehr und mehr vascularisirt wird und zahlreiche Gefässschlingen gegen das Follikelepithel vortreibt. Die von der Tunica fibrosa vorwuchernden Gefässe sind, wie überall, so auch hier von lockeren zellenreichen Bindegewebsscheiden begleitet, die nun mit den Gefässen zusammen schliesslich jene innere Lage darstellen. Es steht Nichts entgegen, einen grossen Theil der Bindegewebszellen der Tunica propria, namentlich der runden Formen, die durchaus gewöhnlichen farblosen Blutkörperchen gleichen, (Kornzellen von His) für ausgewanderte farblose Blutkörperchen zu erklären.**)

*) Zwischen Tunica fibrosa und dem Ovarialstroma ist bei älteren Follikeln ein ganz lockeres Bindegewebe eingeschoben, welches die vom Stroma zur Follikelwand ziehenden Gefässe begleitet. In Folge dieser lockeren Zwischenschicht ist es eben auch möglich den Follikel mit seiner bindegewebigen Hülle aus dem Ovarialstroma in toto so leicht auszuschälen. Robin, s. Mémoire sur les modifications de la muqueuse uterine pendant et après la grossesse (bei Périer (149), p. 41, läugnet das Vorhandensein einer Tunica fibrosa. Es ist zwar richtig, dass dieselbe nicht scharf vom übrigen Ovarialstroma zu trennen ist, was sich schon aus ihrer Entwicklung ergibt; will man aber überhaupt eine eigene bindegewebige Wandung der Graaf'schen Follikel annehmen — und die leichte Ausschälbarkeit der reifen Follikel aus dem Stroma gestattet das ohne Weiteres — so ist die angegebene Beschreibung v. Baer's immer noch die richtige; an jedem älteren ausgeschälten Follikel lassen sich 2 bindegewebige Schichten, eine äussere zellenarme und eine innere zellenreiche, mikroscopisch unterscheiden; man kann dieselben auch mit dem anatomischen Messer ohne grosse Schwierigkeiten von einander trennen. Auf die innere Schicht folgt dann erst die Membrana granulosa, das Follikelepithel. Zwischen der äusseren derberen Schicht und dem Ovarialstroma liegt die erwähnte geringe Menge lockeren Bindegewebes, welche zeigt, dass die Follikelwandungen, obgleich aus dem Stroma hervorgegangen, später eine gewisse Selbständigkeit gewonnen haben. Nach His (85), dem wir die beste neuere Schilderung der Follikelwandungen verdanken, beruht die Lockerung des Gewebes an der Peripherie der reifen Follikel auf der Entwicklung grosser cavernöser Blut- und Lymphräume.

**) In sehr scharfsinniger Weise hat bereits His (85), p. 167, vor dem Erscheinen der epochemachenden Arbeit von Cohnheim über Entzündung und Eiterung, das Auftreten der von ihm sog. Kornzellen mit den Blutgefässen in Verbindung gebracht.

Ich würde diese Behauptung nicht aufstellen, wenn mich nicht Versuche n Injection von Zinnober in die Jugularvenen von weiblichen Kaninchen dara geführt hätten. Ich fand nämlich bei so präparirten Thieren später viele d runden Zellen der Tunica propria mit den Farbstoffpartikelchen gefüllt, w schwerlich eine andere Deutung zulässt als die eben gegebene. Somit ka die Tunica propria als eine gleichzeitig mit der reichlicheren Entwicklung d Follikelgefässe auftretende Bildung aufgefasst werden.

Von Kölliker ist an der inneren Oberfläche der Theca interna der Graaf'sch Follikel, zwischen dieser und dem Epithel, noch eine dritte dünne structurlo Basalmembran beschrieben worden, über die er sich jedoch in der neuesten Aufla seiner Gewebelehre wieder zweifelnd äussert. Bei den Follikeln der Vögel exist sie bestimmt, wie wir sehen werden, als äussere Basalschicht des Epithels; ab nur bei älteren Follikeln. Ob sie auch bei Säugethieren an den älteren Follike vorkommt, will ich nicht entscheiden, bei den jüngeren fehlt sie hier bestimmt.

So wie am Vogelfollikel, lässt sich auch beim reifen Graaf'schen Follikel d Säugethiere eine besonders dünne, später fast ganz gefässlose Stelle unterscheide die »Macula pellucida folliculi«, in welcher bei der Ausstossung des Ei die Ruptur des Follikels erfolgt. Hier sind sämmtliche Schichten des Follikels, au die Membrana granulosa, dünner, als an den anderen Partien des Umfanges.

Die bisher beschriebenen Theile des Follikels gehören ursprünglich de bindegewebigen Ovarialstroma an. Die weiter zu beschreibenden als Inha dieser Hüllen auftretenden Gebilde, Membrana granulosa mit Discus proligeru Liquor folliculi und das Ei, stehen dazu in einem gewissen Gegensatze, w besonders die Entwicklungsgeschichte ergibt. Die Membrana granulos ist nichts Anderes als das Epithel des Follikels. Beim reifen Säugethierfollik sind deren Zellen in mehrere Lagen geordnet; die äusserste, zunächst d Membrana propria aufliegende Schicht hat auch anatomisch den Charact eines ächten Epithels, sie besteht aus regelmässigen kernhaltigen kurzcylin drischen Zellen, die bei den von mir untersuchten Species keine erwähnens werthen Verschiedenheiten darboten. Die weiter nach innen folgende Schichten bestehen aus frisch sehr weichen, unregelmässig geformten, anein anderklebenden Zellen, deren Protoplasma sich leicht in lange Fäden aus ziehen lässt. Je weiter dem Mittelpunkte des Follikels zu, desto unregel mässiger wird die Form der Zellen; sie können sogar vollkommen sternförmi erscheinen, grade so wie die sternförmigen Zellen der Schmelzpulpe, di nach Kölliker's schönen Untersuchungen auch nichts Anderes als umgewan deltes Epithel darstellen. Ausser diesen noch wohl erhaltenen Zellen trif man in den innersten Lagen auch sehr viele verkümmerte Formen, Zellen trümmer verschiedenster Grösse, freie Kerne, dann Zellen, deren Protoplasm wie aufgequollen, in Verflüssigung begriffen, erscheint, andere wieder, di feinkörnigen Zerfall zeigen. An Präparaten, die in Alkohol erhärtet sind erscheint die unmittelbar an die Membrana granulosa stossende Schicht de Liquor folliculi zu einer körnigen Masse coagulirt; diese Körnermasse geh ohne irgend eine scharfe Grenze unmittelbar in die Zellentrümmer und in de

körnigen Zelldetritus des innersten Theils der Membrana granulosa über. Wenn es erlaubt ist, Erfahrungen, an pathologischen Objecten gewonnen, unter gewissen Verhältnissen auf normale Bildungen zu übertragen, so möchte ich an das Verhalten des Epithels der Ovarialkystome erinnern. Dass hier das Zellenprotoplasma des Epithels ohne Weiteres zu der paralbuminösen Inhaltsmasse der Cysten aufquillt oder sich auflöst, kann nicht dem geringsten Zweifel unterliegen. An feinen Schnitten sieht man am oberen Ende der cylindrischen Zellen das Protoplasma in lange blasse Schleimfäden übergehen, die sich unmittelbar in die Cystenflüssigkeit verlieren. Auch an die für die Secretbildung überhaupt wichtigen Erfahrungen HEIDENHAIN's, s. Studien des physiol. Inst. zu Breslau 1868. Hft. 4, über Speichelbildung muss hier erinnert werden. HEIDENDAIN's Angaben zufolge gehen eine Menge Zellen der Speichelacini im Centrum durch schleimige Metamorphose ihres Protoplasmas zu Grunde und in das Secret über, während vom Rande der Drüse her stets Neubildung der Zellen statt hat.

Wenn ich vorhin den fast regelmässig paralbuminhaltigen Inhalt der Ovarialkystome hier mit herangezogen habe, so bin ich dazu noch aus einem anderen Grunde berechtigt. Der normale Liquor follicul. Graaf. enthält ebenfalls Paralbumin und zwar in relativ reichen Mengen.

Ich untersuchte in dieser Beziehung den Liq. follic. Graaf. von Kühen, von dem man sich leicht grössere Mengen mit Leichtigkeit verschaffen kann. Derselbe ist durch Filtriren nicht ganz klar zu erhalten, weil immer auch einzelne Zellen von der Membrana granulosa das Filter passiren. Lässt man die Flüssigkeit 24 Stunden in der Kälte stehen, so senken sich die Zellen zu Boden und die darüber stehende Schicht erscheint vollkommen klar, von leicht gelblicher Färbung, und zeigt schwach alkalische Reaction. Alkohol absolutus erzeugt einen starken, fadig flockigen Niederschlag, der sich auch nach längerem Stehen fast vollständig wieder in Aq. destillata löst. Die Lösung ist farblos und auch nach dem Filtriren leicht opalisirend; sie filtrirt ausserordentlich schwer, obgleich sie nach hinreichender Verdünnung mit Wasser durchaus dünnflüssig erscheint. Vorsichtiger Zusatz von Āc. bewirkt in dieser Flüssigkeit eine starke Trübung, die sich sowohl im Ueberschuss von Āc. als auch in Alkali und verdünnter Salzsäure wieder löst. Sie erhält sich dagegen unverändert nach Zusatz von Kochsalzlösung. Beim Kochen und mit Salpetersäure erscheinen voluminöse, fast gallertige Niederschläge. Krystallisirte schwefelsaure Magnesia erzeugt in der alkalischen Lösung keinen Niederschlag, dagegen entsteht ein starker Niederschlag durch Āc. und Ferrocyankalium. Alaunlösung und Kupfervitriol geben ebenfalls in der Kälte einen starken Niederschlag, der sich im Ueberschuss, namentlich beim Alaun, wieder leicht löst. Die Flüssigkeit zeigt also alle Charactere der SCHERER'schen Paralbuminlösungen. Ich glaube für die Untersuchung von Paralbumin den Liq. folliculi als das beste Medium empfehlen zu können.

Diese zähen Paralbuminlösungen lassen sich aber sehr gut als metamorphosirtes gequollenes und gelöstes Zellprotoplasma auffassen. Der Liquor folliculi ist also zum Theil auf eine directe Metamorphose des Protoplasmas der Granulosazellen zurückzuführen, in ähnlicher Weise wie HIS (87) die Dotter-

kugeln der Vogelfollikel als metamorphosirte Granulosazellen ansieht. Bei den Säugethieren kommt es aber nicht allein zum Aufquellen, sondern zu einer vollständigen gleichmässigen Lösung des metamorphosirten Zellprotoplasmas im transsudirten Blutserum. Die so entstandene Masse bildet den Liquor folliculi. Ich kann somit der von Luschka (121) gegebenen Beschreibung des Bildungsmodus der Follikelflüssigkeit durchweg zustimmen.

Das Ei ist bekanntlich von einer besonderen Anhäufung der Granulosazellen, dem Discus proligerus, umgeben. Nach den Angaben von Pouchet, Schrön (184) und Henle (80) scheint sich der Discus mit dem Ei immer in dem am meisten von der Oberfläche des Eierstocks entfernten Theile des Follikels zu finden. Ich bin über diesen noch streitigen Punkt zu keinem bestimmten Resultate gelangt. Bei jüngeren Follikeln fand ich allerdings, wie auch Kölliker (98), häufig das Ei in dieser Situation; bei älteren Follikeln von Kaninchen, Katzen, Hunden etc. jedoch auch näher der Oberfläche, wie Coste (45), s. bei Périer (149), es fast beständig angetroffen hat. Es ist mir somit fraglich, ob bei Säugethieren ein bestimmtes Lagerungsverhältniss existirt.

Der Discus proligerus ist eine dem Säugethiereie eigenthümliche Bildung. Bei den übrigen Vertebraten liegt das Protoplasma der Eizelle unmittelbar der übrigen Dottermasse, dem Homologon des Liquor folliculi, an. Am besten ausgebildet trifft man den Discus in den kleineren und mittelgrossen Follikeln. Zunächst um das Ei herum zeigt der Discus ganz regelmässige Cylinderzellen, die genau wie ein Epithel der Zona pellucida aufsitzen, s. Fig. 19. Bei älteren Follikeln sind diese Zellen zuweilen schon mehr oder minder verändert, bei leichtem Druck auf das Ei ziehen sie sich in die Länge, wobei sie mit feinen Fortsätzen an der Oberfläche der Zona haften bleiben. Liegen sie, wie gewöhnlich, dicht gedrängt, so entsteht auf diese Weise das Ansehen der seit Bischoff so viel discutirten Corona radiata, die insofern allerdings als eine den älteren Eiern zukommende Bildung aufgefasst werden muss. Unter Anwendung stärkerer Vergrösserungen (ca. 600—1000) sieht man zwischen dem äusseren Rande der Zona pellucida und den aufsitzenden Epithelzellen — ich beziehe mich hier überall auf das Kaninchenei — noch eine zarte Schicht einer feinkörnigen Masse liegen, die einerseits continuirlich in das Protoplasma der Granulosazellen, andererseits in die allmählich mehr und mehr homogen werdende Zona selbst übergeht. Die Grenze der Zona gegen diese feinkörnige Substanz, resp. gegen die Granulosazellen, ist keineswegs scharf, sondern vielfach gezackt.*) Nimmt man dazu den Umstand, dass bei allen den Thieren,

*) Reichert (172), p. 109, sagt über diese Verhältnisse beim Meerschweinchen: »Die Grenze der Zona gegen den Dotter hin ist stets scharf gezeichnet, die gegen den Discus prol. hin ist unbestimmt und zieht öfters in einer solch unregelmässigen Linie fort, dass ich die Anwesenheit flacher Grübchen auf der Oberfläche der Zona pellucida voraussetzen möchte, welche die Zellen des Discus proligerus aufnehmen und möglicherweise zu einer weicheren, von diesen selbst abgesonderten und als Verdickung der Zona pellucida selbst verwendeten Schicht gehören.«

lenen ein Discus proligerus fehlt, auch keine Zona um die eigentliche Eizelle uftritt, so liegt es nahe, die Zona für ein sich consolidirendes Abscheidungs-roduct der zunächst um das Ei epithelartig angeordneten Zellen des Discus u halten, deren eine Hauptaufgabe eben die Bildung der Zona pellucida wäre. etztere darf also keineswegs als Zellmembran aufgefasst werden, sondern als ine von aussen hinzukommende umhüllende Lage. Es spricht dafür auch die eobachtung von Kölliker (98), dass die Zona beim Kaninchen da zuerst sich erdickt, wo das Epithel des Follikels dicker ist. Vgl. über diese Bedeutung er Zona auch Pflüger (150 u. 151).

Die Zona des reifen Eies fand ich stets fein radiär gestreift. Es ist diese eine Streifung beim Säugethierei zuerst von R. Remak (174) beschrieben und ereits vermuthungsweise mit den Porencanälen der Fischeier in Parallele ge-tellt worden. Vgl. auch Leydig (114), Quincke (156), Pflüger (150), Köl-iker (98). Gegen den Dotter hin ist die Zona stets scharf abgesetzt. Letzterer eigt beim Kaninchen und beim Rinde, frisch unter Jodserum untersucht, wie ig. 19 lehrt, zweierlei Bestandtheile, grössere helle Körperchen, die dicht ruppirt sind, und dazwischen äusserst feine dunkle Körner, von denen in-essen alle möglichen Zwischenformen zu den helleren Körperchen vorhanden nd. Vielfach sind, vgl. Fig. 19, beiderlei Gebilde ziemlich regelmässig an-eordnet, und zwar immer ein Kranz von feinen Körnern um ein helleres Körper-ıen, so dass eine eigenthümlich schattirte Zeichnung entsteht. (Vgl. hierzu die eobachtungen von Klebs (93), p. 334). Zunächst um das Keimbläschen erum gewahrt man öfter einen zarten helleren Hof, auf den besonders Pflü-er (150), p. 79, aufmerksam gemacht hat. Das Keimbläschen selbst ist gegen e Dottermasse durch einen scharfen Contour, der bei starker Vergrösserung ppelt erscheint, abgesetzt. Die Art, wie sich dasselbe in Falten legt, und ıdere Umstände sprechen dafür, dass sein Inhalt in der That von einer be-nderen membranösen Schicht umgeben ist. Der Inhalt selbst bildet eine hr feinkörnige Masse, in welcher bei den von mir untersuchten Säugern stets ne Macula germinativa vorhanden war. Frisch erscheint diese letztere s vollkommen rundes, blassgraues Gebilde, das sich meist nur schwer tisch gegen die übrigen Theile hervorhebt; ein scharfer Grenzcontour ist er nicht so deutlich. Mitunter zeigten sich in demselben noch, nach Art eines ıcleololus, ein oder zwei kleinere, runde, scharf vortretende Körperchen, e ich in Fig. 19 wiedergegeben habe. Ausserdem liegen noch einzelne ganz eine dunkle Körnchen darin, wie man auch zuweilen im Keimbläschen ein-lne blassere, grössere, runde Körperchen findet; vgl. Fig. 19.

Schrön (185) hat ebenfalls im Keimfleck einen soliden Nucleololus beschrie-n, den la Valette St. George (209) für eine Vacuole erklärt. Balbiani, s. bei rier (140), p. 89, geht noch weiter und erklärt diese Vacuole für contractil, mit einen Canälchen verbunden, welche das Keimbläschen durchsetzen (!). Beson-rs schön und regelmässig tritt das Schrön'sche Korn nach meinen Beobachtungen i Ascaris nigrovenosa auf.

In dieser Weise fand ich, so weit meine optischen Hülfsmittel reicht alle Eier der von mir untersuchten Säugethiere sowie die des Menschen, denen ich einzelne hinlänglich frisch zu Gesicht bekam, formirt. Ueber Deutung der einzelnen Eitheile s. weiter unten.

Werfen wir vor der resumirenden Zusammenstellung der bis jetzt wonnenen Resultate einen raschen Blick auf den jetzigen Standpunct unse Kenntnisse von der Entwickelung des Säugethiereies.

Die Geschichte der allmählichen Erwerbung dieser Kenntnisse, nament seit Malpighi (123) und Regnerus de Graaf (71), gehört unstreitig zu den int essantesten Capiteln der medicinischen Literatur. Ich begnüge mich jedoch dieser Beziehung auf die Arbeiten und Werke von Haller (77), v. Baer (3— Coste (43—45), R. Wagner (213—215), Valentin (208), Bischoff (22 u. 2 R. Leuckart (110), Allen Thomson (205) und Milne Edwards (56) zu verweis wo sich die Hauptdaten in ziemlicher Vollständigkeit zusammengestellt finden.

Valentin's Aufsatz (207) ist der erste, welcher ein Thema berührt, über noch in den jüngsten Tagen die lebhaftesten Discussionen geführt wurden. Valen gebührt das Verdienst, zuerst blindgeschlossene, schlauchförmige Gebilde im O rium nachgewiesen zu haben, aus denen er die Graaf'schen Follikel entstehen läs Dieselben Gebilde erwähnte später Billroth (21) in einer gelegentlichen Bem kung, aber mit grösster Bestimmtheit; auch Remak (175) scheint sie gesehen haben, ebenso Kobelt (95), doch sind deren Angaben um vieles weniger e schieden, als die ihrer beiden Vorgänger. Lilienfeld (119), von dessen Diss tation mir ein handschriftliches Excerpt durch die Freundlichkeit meines Colleg Spiegelberg zu Gebote stand, hat es ebenfalls unternommen, die Angaben Valenti zu vertheidigen, doch begründet er seine Meinung mehr auf theoretischem We durch Analogien im Bau der Hoden und Ovarien bei niederen Thieren etc., durch neue Beobachtungen.

Indem spätere Forscher, Bischoff (25), Leuckart (110), Spiegelberg (19 Grohe (75) u. A. mehr oder weniger bestimmt die Bildung der Follikel a Schläuchen in Abrede stellten, konnte es kommen, dass die Valentin'schen A gaben fast total in Vergessenheit geriethen. Die Discussion in den zahlreichen, v 1838—1863 erschienenen Arbeiten drehte sich vielmehr fast einzig und all darum, ob zuerst das Keimbläschen oder das Ei als Zelle, oder ob endlich zue die Graaf'schen Follikel sich bildeten, und die Eier in ihnen nachträglich entstü den. Eine wesentliche Förderung gewann aber dadurch unsere Kenntniss von d Eientwickelung nicht. Erst mit den epochemachenden Untersuchungen Pflüger's (1 ist unsere Auffassung vom Bau des Säugethiereierstockes und von der Eientwickelu in ein neues Stadium getreten. Zunächst stellte Pflüger fest, dass die Graaf'sch Follikel mit den Eiern nicht einzeln und selbständig im Ovarialparenchym en stehen, sondern durch successive Abschnürung aus zusammenhängenden Anlage meist röhren- oder schlauchförmiger Gestalt, hervorgehen. Somit wurde das Ov rium der Säugethiere den homologen Bildungen der niederen Organismen viel näh gestellt und zugleich seine analoge Structur mit den ächten Drüsen erkannt. D erwähnten Beobachtungen von Valentin und Billroth kamen zu ihrem Rec Dann aber hat Pflüger auch eine Reihe neuer Angaben über die erste Bildung d Eier gemacht, die unser grösstes Interesse in Anspruch nehmen. Die Ovaria schläuche zeigen nach ihm ein bis an das Peritonealepithel des Ovariums hinanreiche des blindes Ende, Keimfach. Aus einzelnen Abbildungen Pflüger's geht hervo z. B. Fig. 1, Taf. III, dass er das obere Ende der Schläuche sogar bis in das Epith

hinein verfolgt hat. Er discutirt auch die Frage, ob nicht die Schläuche von dem Epithel selbst ihren Ursprung nähmen, das Ei »also eine Zelle des Peritoneums und der Graaf'sche Follikel eine von diesem abgeschnürte seröse Blase« wäre, kommt jedoch offenbar hierüber nicht zu einer definitiven Entscheidung, da schliesslich, p. 99, die Eibildung als vom Keimfach ausgehend festgehalten wird. Im Keimfach beschreibt Pflüger kleine glänzende Keimbläschen von wenig feinkörnigem Protoplasma umgeben, das um die einzelnen Keimbläschen nicht streng zellenartig gesondert ist. Weiter abwärts im Ovarialschlauch sieht man nun diese Keimbläschen grösser werden, auch ihr Protoplasma vermehrt sich, und nun erscheint das ganze Gebilde als deutlich gesonderte grosse Zelle, die scharf von den kleinen Epithelzellen des Schlauches sich unterscheidet, Urei Pflüger. Diese Ureier zeigen spontane Bewegungen und eine deutliche feine Membran; aus ihnen entstehen erst in den tiefer gelegenen Schlauchpartien durch Sprossung die definitiven Eier, welche lange, aneinander gereihete oder zusammengehäufte Ketten in den Schläuchen bilden. Dann beginnt, vom tiefsten Ende des Schlauches anfangend, der Abschnürungsprocess. Die nach aussen von dem Schlauchepithel liegende Membrana propria der Follikel schickt Fortsätze zwischen die einzelnen Eier hinein, wodurch letztere nach und nach mit einer Partie des Schlauchepithels abgetrennt werden. Dieses wird zum Follikelepithel. Was die früheste Entstehung der Ureier anlangt, so hält es Pflüger schliesslich nicht für unmöglich, dass auf dem Wege sogenannter freier Zellenbildung sich immerfort neue Keimbläschen in dem diffusen Protoplasma des Keimfaches bilden.

Pflüger's Angaben, namentlich die Schläuche betreffend, wurden bald von den verschiedensten Seiten bestätigt. Zunächst für den Menschen von Spiegelberg (192), Letzerich (108) und Langhans (105), für das neugeborene Hühnchen von Stricker (201). Sie sind jetzt fast so ziemlich in alle Lehrbücher übergegangen. Eine genauere Untersuchung über die Eibildung selbst, die Abstammung des Primordialeies, ist aber seither nicht ans Licht getreten. Doch fehlte es nicht an Widersprüchen. Grohe (75), Bischoff (25) und Henle (80) haben sich, so weit Angaben von ihnen bis jetzt vorliegen, namentlich gestützt auf Untersuchungen fötaler Eierstöcke und junger Eierstöcke vom Menschen, den Angaben Pflüger's in Bezug auf die Bildung primärer Schläuche im jungen Ovarium nicht anschliessen können, und, wie wir gesehen haben, mit Recht. Doch darf nicht unerwähnt bleiben, dass Pflüger selbst fötale Eierstöcke nicht untersucht hat. Die bezüglichen Angaben von His, Kölliker und Borsenkow werden weiter unten ihre Stelle finden.

Als das Hauptresultat meiner Untersuchungen muss bezeichnet werden, dass sowohl die Eier als die Follikelepithelzellen direct vom Keimepithel, d. h. dem Oberflächenepithel des Eierstocks, abstammen. Wir haben vorhin beim menschlichen Fötus Stufe für Stufe den dabei stattfindenden Process verfolgt. Derselbe stellt sich wesentlich als eine gegenseitige Durchwachsung des bindegewebigen vascularisirten Stromas und des Keimepithels dar, in Folge dessen grössere und kleinere im Allgemeinen rundliche Massen des letzteren mehr und mehr in das bindegewebige Stroma eingebettet werden. Die eingebetteten Zellen lassen bald eine Verschiedenheit erkennen, indem ein Theil von ihnen durch einfache Grössenzunahme zu Eiern auswächst — Primordialeier — während der andere seine ursprüngliche Grösse beibehält, ja durch vielfache Theilungsvorgänge, wie es

mir wenigstens wahrscheinlich ist, noch kleinere Zellen erzeugt, die späte Follikelepithelzellen.

Es verdient besonders hervorgehoben zu werden, dass sich schon i Keimepithel selbst einzelne Zellen durch ihre Grösse und rundliche Form v den übrigen auszeichnen und als zukünftige Eier documentiren, vgl. Fig. 1 und Fig. 13 *a*.

Ein genetischer Unterschied zwischen Primordialeiern und Follikelepithe zellen existirt demnach nicht; das Keimepithel ist die gemeinsame Quelle f beide. Der erste Ursprung der Eier kann also nicht im Ovarium gesucht we den, sondern datirt viel weiter zurück bis zu den Anfängen embryonaler En wickelung, vgl. den zweiten Theil dieser Abhandlung. Die VALENTIN-PFLÜ GER'schen Schläuche können nur eine secundäre Bedeutung beanspruchen; s sind für die Ei- und Follikelbildung nicht wesentlich. Der grösste Theil d Follikel entsteht unstreitig schon früher, ehe sich langgestreckte Schläuc ausgebildet haben, einfach in Folge der immer weiter fortgesetzten Durch wachsung des Epithels mit dem vasculären Stroma.

Ich habe bereits vorhin constatirt, dass PFLÜGER den Zusammenhang sein Schläuche mit dem Oberflächenepithel gesehen hat; doch gipfelt seine Darstellun der Oogenese offenbar in dem »Keimfach«, den dort, vielleicht auf dem Wege frei Zellbildung, entstehenden Ureiern und deren schliesslichen Vermehrungsproducte den definitiven Eiern, sowie in der Follikelbildung durch successive Abschnürun der Schläuche. Zunächst ist sicher, dass zu Anfang der Follikelbildung länge Schläuche, wie sie PFLÜGER abbildet, mit Membrana propria etc. etwas ungemei Seltenes sind; einen derartigen Schlauch aus frühester Periode vom Menschen hab ich in Fig. 9 gezeichnet. Wie bereits HIS (85) hervorgehoben hat, mit dem KÖL LIKER's (98) gute Darstellung von der Follikelbildung beim Menschen im Wesent lichen übereinstimmt, sind vielmehr die epithelialen Massen des Eierstocks i cavernöse Maschenräume des Stromas in ziemlich regellosen Formen eingebettet So bleibt es bei der Katze fast stets. Aus diesen unregelmässigen Massen gehen wie vorhin dargestellt, die meisten Follikel in Folge einfacher Durchwachsun Seitens des bindegewebigen Stromas hervor. Auch die Beschreibungen BORSEN KOW's (29) von Schweins- und Rindsembryonen sprechen zu Anfang nur von un regelmässigen Zellengruppen, die erst später in die einzelnen Follikel sich abtheilen Eine Entwickelung der Zellengruppen aus dem Eierstocksepithel möchte B. jedoc nicht gelten lassen. — PFLÜGER hatte, wie KÖLLIKER, p. 553, richtig hervorhebt den netzförmigen und cavernösen Zusammenhang der epithelialen Massen de Ovariums zu wenig betont, offenbar, weil er embryonale Zustände fast gar nich untersucht hat. Auch KÖLLIKER, dessen trefflicher Darstellung in Bezug auf di Bildung der Follikel mittelst gegenseitiger Durchwucherung des vascularisirten un epithelialen Gewebes ich sonst vollkommen beipflichte, legt noch zu viel Gewich auf strangförmige Bildungen (Drüsenstränge). Es sind zu Anfang, wie ich hervorgehoben habe, ganz unregelmässige, rundliche, cavernös mit einander communicirende Ballen, in denen das Keimgewebe des Eierstocks aufgespeichert ist. Am nächsten komme ich der Darstellung von HIS (85); nur haben sowohl er als KÖLLIKER die Hauptsache, nämlich die Beziehungen der Keimmassen des Ovariums zum Oberflächenepithel, übersehen.

Wie die VALENTIN-PFLÜGER'schen Schläuche als secundäre Bildungen aus den

rundlichen Zellenballen hervorgehen, ist bereits früher erörtert worden. Ich brauche nicht noch ausdrücklich hervorzuheben, dass PFLÜGER's Darstellung der Entwickelung seiner Ureier in einem blinden Schlauchende, dem Keimfach, weder nach den Darstellungen von HIS (85) noch nach meinen hier niedergelegten Erfahrungen ferner haltbar ist. Etwas Anderes ist es mit den bereits erwähnten Angaben von PFLÜGER, wornach in den Schläuchen eine Vermehrung der Ureier durch Abschnürung und Theilung stattfinden solle; erst die Producte dieser Vermehrung stellten die definitiven Eier dar. Ich habe allerdings zuweilen grosse Zellen mit mehreren Keimbläschen durch Zerzupfen isolirt, wage aber doch keine bestimmte Entscheidung über diesen Punct zu geben, da ich andererseits in den Schläuchen selbst keine Bildungen antraf, welche ich ohne Weiteres zu Gunsten PFLÜGER's hätte deuten dürfen. KÖLLIKER (98) glaubt ebenfalls aus der Anwesenheit mehrerer Keimbläschen in einem Ei, so wie aus biscuitförmig zusammenhängenden Eiern, auf deren Vermehrung durch Theilung schliessen zu müssen.

Für sehr schwierig erachte ich endlich die Entscheidung der Frage, ob auch noch im späteren Leben, etwa bis zum Erlöschen der Geschlechtsthätigkeit, neue Follikel und — es ist darauf das Hauptgewicht zu legen — neue Eier gebildet werden. Um allen Missverständnissen vorzubeugen, ist es nothwendig, sich darüber zu verständigen, was man Neubildung eines Follikels oder eines Eies nennen will. Ich glaube z. B. den Fall nicht hierher rechnen zu dürfen, wo Schlauchreste oder nicht zu Follikeln abgekapselte Keimepithelballen hie und da im Ovarium zurückgeblieben sind, an denen sich dann später noch der definitive Umbildungsprocess in geschlossene Follikel vollzieht. Dagegen wäre es als entschiedene Neubildung zu betrachten, wenn entweder vom Oberflächenepithel her, oder von den bereits eingebetteten Keimmassen aus (Schläuchen, Ballen und Follikeln) durch Wucherung der Keimzellen neue Follikel, resp. Eier, entstünden. Ebenso müsste das nachträgliche Auswachsen von Epithelzellen bereits eingebetteter Schläuche oder gar abgeschnürter Follikel zu Eiern, endlich eine noch spät in solchen Schläuchen oder Follikeln stattfindende Theilung der Eizellen selbst, unbedenklich als Eineubildung aufgefasst werden.

Eine spätere Neubildung von Schläuchen oder Follikeln vom Oberflächenepithel her oder von vorhandenen Schläuchen und Follikeln aus glaube ich bestimmt in Abrede stellen zu müssen. Die bei älteren Thieren, Hunden, Kaninchen (?), noch vorhandenen Epitheleinsenkungen sind offenbar alles Reste des früheren Durchwachsungsprocesses. Auch bei Katzen, von welchen ich mehrere zur Zeit der Frühjahrsbrunst untersuchte, fand sich, wie gesagt, nichts von einer derartigen Neubildung. Meine Untersuchungen hierüber sind so zahlreich, dass, wenn sie wirklich vorkommen sollte, wir eine sehr seltene Ausnahme und am allerwenigsten eine Regel vor uns hätten.

BISCHOFF (25) hat vollkommen Recht, wenn er, p. 263, sagt, dass der Eibildungsvorgang in vielen Fällen schon vor der Geburt ganz abläuft. Ebenso spricht sich GROHE (75) aus. Ob in den etwa restirenden Schläuchen sich später noch einzelne der Epithelzellen zu Eiern transformiren, wage ich weder

zu läugnen noch zu behaupten. Jedenfalls müsste auch diese verspätete E-bildung bald zu Ende gehen, da bei vollkommen ausgewachsenen Thier-keine ordentlich ausgebildeten Schläuche mehr angetroffen werden.

PFLÜGER's (150) Darstellung, p. 90, in welcher eine periodische Neubildu-von Eiern und Graaf'schen Follikeln auch bei erwachsenen Thieren vertret-wird, beweist streng genommen nur, dass bei Erwachsenen noch Reste v-Schläuchen vorkommen, die langsam fortfahren, in einzelne Follikel sich abz-schnüren. Eine thatsächliche Neubildung von Eiern ist nirgends demonstri-Fig. 3 auf Taf. IV, der PFLÜGER am meisten Gewicht beilegt, stellt offenbar ein-etwas zerzupften Follikelballen aus der äussersten Rindenschicht des (Katzen) Ov-riums dar (vgl. meine Fig. 16).

Auch die allen Ansichten freien Spielraum lassenden Erwägungen KÖLLIKER's (9-haben nicht vermocht, mich der Annahme nachembryonaler Eientwickelu-bei den höheren Vertebraten geneigt zu machen. Die von KÖLLIKER mitgetheilt-Thatsachen bestätigten sich mir zum Theil nicht (wie das Fehlen von Eiern in d-Drüsenschläuchen Neugeborner) oder lassen sich, wie ich meine, viel weniger g-zwungen in anderer Weise deuten. So die in Fig. 400, p. 559, wiedergegeben-Bilder als auf dem Zusammenhange von Follikeln beruhend, zumal sie aus de-Ovarium eines 7monatlichen Mädchens entnommen sind. Bei den kleineren Fo-likeln treten die von KÖLLIKER beschriebenen Anhänge einfach deshalb nicht he-vor, weil, wenn die Follikel überhaupt zusammenhängen, bei sehr dichter Zu-sammenlagerung eine schmale Verbindung leicht übersehen wird, eine breite-aber nicht als Anhang erscheint, sondern mehr das Bild eines Doppelfollikels gib-Die Schätzungen der Menge der Eier in erwachsenen Ovarien sind vollkommen u-brauchbar, zumal, wie ich finde, es Stellen gibt, die sich durch einen gross-Follikelreichthum auch später noch auszeichnen, neben anderen, wo sie fast gän-lich fehlen. Ich muss übrigens einen Fortschritt in KÖLLIKER's Darstellung dies-Gegenstandes von der 4. zur 5. Auflage seines Lehrbuchs constatiren: die neue-Auflage hat ihre Behauptungen mit viel mehr Reserve hingestellt.

KOSTER hat gleichzeitig mit mir beim Menschen, Hunde, Kaninchen und Kalb die schlauchförmigen Einsenkungen des Ovarialepithels in das Stroma beschriebe-und abgebildet. Beim Menschen fand er sie fast zu jeder Lebenszeit. Ich habe si-wie vorhin erwähnt, beim Menschen einige Zeit nach der Geburt nicht mehr ange-troffen, wohl aber bei Hunden und Kaninchen. KOSTER ist geneigt, daraus ein-Neubildung von Graaf'schen Follikeln auch in der späteren Lebenszeit abzuleiten-verhehlt sich aber die Möglichkeit nicht, dass dieselben (wie ich es annehme) Rest-der embryonalen Einstülpung sein könnten. Ich bemerke hierbei ausdrücklich-dass ich weder aus den Beschreibungen noch aus den Abbildungen KOSTER's er-sehen kann, dass er jemals ein Ei in diesen postnativen Einstülpungen ange-troffen hat.

Die Primärfollikel, so werden wohl am besten die jüngsten Bildunge-dieser Art, vgl. Fig. 11, bezeichnet, stellen einfache Keimepithelhaufen mi-meist einer, aber auch mehreren besonders ausgezeichneten Zellen, Ei-zellen, Primordialeier HIS (87), dar, rings vom Bindegewebe des Eierstock-umgeben. Sie hängen jedoch noch, wie PFLÜGER (150) nachgewiesen hat, a-einzelnen Stellen, Follikelpolen, zusammen und ein vollständiger Abschlus-erfolgt erst später. Die kleineren Keimepithelzellen innerhalb des Follikel-

tellen sich bald wie das Epithel desselben dar. Bemerkenswerth ist die sehr ꞏste Verbindung der jungen Granulosazellen mit dem Protoplasma der Ei-elle. Keine der hier in Betracht kommenden Zellen zeigt eine membranartige ülle; die Protoplasmamassen liegen nackt an einander. Dabei fällt bei den ıngsten Follikeln die Kleinheit der Epithelzellen auf, namentlich bei der Katze t der Gegensatz gegen die älteren Follikel sehr bedeutend. Wir sehen dabei as Protoplasma der nackten Eizelle sich schnell vermehren, so dass letztere ald beträchtlich heranwächst. Nimmt man dazu die so wenig scharfe Grenze er Follikelepithelzellen gegen die Eizelle, so liegt die Vermuthung nahe, dass ıfangs ein Wachsthum der Eizelle von den Granulosazellen aus stattfinde, ıdem das Protoplasma des Eies unter Aufnahme von Bestandtheilen der Gra-ulosazellen an Masse zunimmt. Ich muss hier besonders auf die äusserst ichtige Beobachtung von Pflüger (150) hinweisen, p. 78 ff., wonach im otter des Säugethiereies eine Art innerer Hof um das Keimbläschen schon bei ıngen Eiern unterscheidbar ist; die äusseren Dotterschichten erscheinen da-er wie secundär umgelagerte Massen. Pflüger unterscheidet darnach einen ınneren und äusseren Dotter. So wächst nun allmählich der gesammte ɔllikel heran, indem auch gleichzeitig die Granulosazellen sich vermehren. in Theil der letzteren bleibt fest an dem Protoplasma der Eizelle haften und ellt sich dabei radiär zu der letzteren, und von diesen Zellen allein, d. h. ꞏnen des Discus proligerus, ist die weitere Ausbildung des Eies abhängig; e bilden demnach den wichtigsten Theil des Follikelinhalts. Die übrigen ꞏllen der Granulosa gehen in die Bildung des Liquor folliculi auf, wie vorhin iher erörtert worden. So scheidet sich der Follikelinhalt beim Säugethier in vei differente Theile, das Eiepithel, den Discus proligerus, und das gentliche Follikelepithel, eine Trennung, welche wir nur in dieser ıierclasse antreffen.

Wir haben jetzt noch die Frage zu beantworten, was das Säugethierei i, ob eine Zelle oder eine complicirtere Bildung. Gehen wir der Oogenese ch, so ist unzweifelhaft das Primordialei eine Zelle im strengsten Wortsinne ɔrphologisch wie genetisch. Wir haben ein membranloses Zellprotoplasma, rin einen Kern mit Kernkörperchen, das ist Alles; und dieser Zellkörper ht, wie sich in vielen Fällen unmittelbar nachweisen lässt, durch einfaches achsthum aus einer Epithelzelle hervor. Anders steht es mit dem reifen . Dasselbe ist meinem Dafürhalten nach nicht als einfach gewachsenes mit ıer Membran versehenes Primordialei anzusehen, sondern hat, wie wir vor-n erörtert haben, Bestandtheile vom Follikelepithel in sich aufgenommen, m Theil wohl durch einfache Apposition. Bereits Grohe (75) hat für den ꞏnschen eine Betheiligung der Follikelepithelzellen an der Bildung der Dotter-ısse angenommen. Auch die Zona mussten wir, vgl. p. 41, mit Reichert, lüger u. A. als ein Auflagerungsproduct ansehen. Das Ei wächst zwar ch, während bereits die Zona gebildet ist, doch kann dies keinen Beweis gen unsere Annahme abgeben, da dieses Wachsthum einfach als durch

successives Quellen der feinkörnigen Dottermolekel zu grösseren Elemen erklärt werden kann, wie wir ja thatsächlich in den reifen Eiern im grössere Dottermolekel antreffen. Der Annahme einer Dehnbarkeit der Z steht ausserdem Nichts entgegen. Somit ist das reife Säugethierei keine e fache Zelle, sondern eine zusammengesetzte Bildung.

II. Ovarium der Vögel.

1. Allgemeine Verhältnisse. Hüllen und Stroma des Vogeleierstoc

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich vorzugsweise auf den Ei stock von Gallus und Columba; ersteres Thier wurde mit Rücksicht auf Entwicklungsgeschichte gewählt, die bei Hühnern bekanntlich am leichtes in fortlaufender Reihe zu studiren ist.

Das Ovarium des Huhnes mit seinem bekannten, exquisit traubigen Au sehen lagert vor dem oberen Ende der linken Niere. Das rechte Ovarium seinem Eileiter pflegt in fast allen Fällen bis auf einen unbedeutenden, v Barkow (13) zuerst nachgewiesenen, Rest des Eileiters zu verkümmern u ist diese bereits in den ersten Entwicklungstadien eintretende Verkümmeru ein guter Leitfaden für die frühzeitige Unterscheidung des männl. und wei Geschlechts.

Das Ovarium liegt dicht unter der linken Lunge und ist begrenzt media wärts vom Mesorectum, einer bei den Vögeln sehr ausgiebig entwickelt Peritonealduplikatur, lateralwärts von dem linken grossen abdominellen Luf sacke. Die Cella abdominalis sinistra verdeckt gewöhnlich das Ovarium gan und muss man sie erst bei Seite schieben, um das Organ frei zu legen. Di selbe heftet sich mit ihrer medianen Wand lateralwärts vom Ovarium an d die Niere vorn bedeckende Peritonealblatt, so dass zwischen dem lateral Rande des Ovariums und dem Luftsack noch etwa ein bei Hühnern 0,5 C breiter Raum frei bleibt, von dem man aber, sobald der Sack mit Luft gefü ist, Nichts wahrnimmt. Den herkömmlichen Vorstellungen gemäss müsste nu das Peritoneum von dieser Anheftungslinie aus über das Ovarium hinweg ziehen, um an dessen anderer Seite in das Mesorectum überzugehen, und s das Ovarium in eine Peritonealduplicatur eingebettet werden. Indessen hö auch hier, grade wie bei den Säugethieren, das Peritoneum hart am Ranc des Eierstocks auf, und es tritt ein ächtes Schleimhautepithel an dessen Stell das die ganze Oberfläche des Eierstocks überzieht, indem es zwischen d

tiefen Buchten der traubig zusammengefügten Eiergruppen sich hineinsenkt. Es ist auch hier möglich, namentlich an Spirituspräparaten, den freien, äusserst zarten Rand zu erkennen, mit welchem das Schleimhautepithel beginnt und das Peritonealendothel aufhört. Aber auch in anderer Weise lässt sich ein merkbarer Unterschied zwischen Peritonealoberfläche und Eierstocksoberfläche, und zwar beim frisch getödteten Thier, wahrnehmen. Die dünnen Peritoneallamellen der Vögel, auch die Ueberzüge der parenchymatösen Organe, z. B. der Leber, trocknen ungemein schnell aus, so dass sie wenige Minuten nach Eröffnung des Peritonealsacks trübe, glanzlos und fein gerunzelt erscheinen. Ganz anders verhält sich die Schleimhautoberfläche des Eierstocks, die längere Zeit ihres vollständig andern Epithels wegen feucht und glänzend bleibt.

Das Eierstocksepithel steht auch hier wie bei einzelnen Säugethieren in einer continuirlichen Verbindung mit dem Epithel der Tube. Die abdominelle Oeffnung der letzteren ist beim Huhne und bei der Taube sehr weit, schlitztrichterförmig wie die Blüthenscheide einer Richardia, und breitet sich mit ihrer äusseren Umrandung ganz allmählich in die Peritonealfläche aus, während die Spitze lang ausgezogen sich an der seitlichen Bauchwand befestigt. Das Flimmerepithel zieht sich nun, namentlich zum Eierstocke, eine ganze Strecke weit auf dem Peritoneum hin; an einzelnen Stellen tritt es bis unmittelbar an den Rand des Eierstockes heran und geht continuirlich in das nicht flimmernde Epithel desselben über. Am besten überzeugt man sich von diesem Verhalten bei frisch getödteten Tauben und an den Eierstöcken kleiner Vögel, z. B. der Finkenarten, wo die Verhältnisse leichter zu übersehen sind. Man schneidet das abdominelle Ostium der Tube mit den anstossenden Randpartien des Eierstockes und dem zwischenliegenden Bindegewebe im Zusammenhange aus und bringt es mit schwach erwärmtem (40 C.) Iodserum unter das Mikroskop. Dabei tritt die Flimmerbewegung von der Tube her bis zum Rande des Eierstockes deutlich hervor. An Querschnitten von einem Organ zum andern lässt sich dann auch leicht der continuirliche Zusammenhang beider Epithelien statuiren.

Das Eierstocksepithel bei Vögeln ist nun eins der zartesten und am leichtesten zerstörbaren Schleimhautepithelien, die ich kenne. Bei den meisten Erhärtungsmethoden pflegt es verloren zu gehen oder sich doch nur bruchstückweise zu erhalten. Am besten bringt man es noch an frischen Präparaten mit Iodserum zur Ansicht, sowohl von der Fläche, wo es polygonal erscheint, als auch an gefalteten Stellen im Profil, wo dann kurz cylindrische kernhaltige Zellen in regelmässiger epithelialer Anordnung auftreten. Auch durch sanftes Abschaben von der Fläche und bei Behandlung mit Arg. nitric. kann es sowohl isolirt als auch im Zusammenhange zur Anschauung gebracht werden. Bei Krähen und Tauben habe ich das Epithel auch in Alkohol absol. conserviren und an Carminpräparaten gut demonstriren können, nur muss man die

betreffenden Ovarien womöglich noch warm in Alkohol absol. bringen; sob man verdünnteren Spiritus anwendet oder das Ovarium nur kurze Zeit lieg lässt, gehen die zarten Epithelzellen leicht verloren. Fig. 25 u. 26 zeigen Epithel des Hühnereierstocks, jedoch von der Oberfläche eines Follikels, w selbst dasselbe gewöhnlich etwas abgeplattet zu sein pflegt; Fig. 22 v Eierstock einer Krähe (Corvus corone). Die Zellen haben bei kleinen Finke arten einen grössten Durchmesser von 8—10 μ; derselbe steht senkrecht der Eierstocksoberfläche, so dass man auch hier die Form der Zellen am bes als kurz cylindrisch bezeichnet. Sie sind membranlos; ihr Protoplasma äusserst zart und feinkörnig, Kern und Kernkörperchen deutlich.

Das übrige Gewebe des Vogeleierstocks besteht in den peripherisch Theilen desselben vorwiegend aus schmalen kurzen Spindelzellen (Spind gewebe His (87)). Ich muss gestehen, dass diese Elemente sich wohl schw lich zum glatten Muskelgewebe rechnen lassen dürften. His fasst sie als ve kümmerte Muskelzellen auf und betrachtet das Ovarialstroma auch bei d Vögeln wesentlich als modificirtes Gefässgewebe. Ein stricter Beweis für od wider die His'sche Angabe möchte sich in Bezug auf die musculöse Nat dieser Elemente kaum geben lassen. Histologisch verhalten sie sich entschi den mehr als bindegewebige Spindelzellen denn als glatte Muskelfasern. den basalen Lagen des Ovariums der Vögel (namentlich der Hühner u Tauben) treten mehr faserige Bindegewebszüge auf, sowie dichte Balk glatten Muskelgewebes. His (87) hat ferner auf den enormen Reichthum d Vogelovariums an Lymphräumen aufmerksam gemacht, worin ich ihm vol ständig beipflichten kann. Bei den kleinen Vogelarten tritt das Stroma ausse ordentlich gegen die parenchymatösen Theile zurück, so dass äusserlich fa ein ähnliches Verhältniss wie bei den niederen Wirbelthierarten, Batrachie und Knochenfischen, herauskommt.

An jedem Ovarium kann man eine fibröse mit starken Muskelzügen au gestattete Basalplatte unterscheiden, von der aus mehr oder weniger lang stumpf conische Fortsätze sich nach allen freien Seiten hin verbreiten. Jed dieser Ovarialfortsätze ist an seiner freien Fläche mit einem Parenchymlag das gewöhnlich ganz voller Follikel steckt, überzogen. Man kann also au hier Epithel, Zona parenchymatosa und Zona vascularis sondern, grade w beim Säugethiereierstock, nur, dass hier die Ovarialoberfläche keine einfa rundliche, sondern eine durch die genannten Fortsätze drüsig höckerige is wodurch die parenchymtragende Fläche nicht unbedeutend vergrössert wir Die Fortsätze der Basalplatte haben im Ganzen die Gestalt abgestumpfte mehrseitiger Pyramiden, deren Basis nach oben (nach dem Peritonealsac schaut und deren kleinere Endfläche in der Basalplatte wurzelt. Am best erkennt man diesen Bau an den Ovarien der Krähen; bei Hühnern und Taube ist die Uebersicht wegen der grossen Follikel und ihrer verschiedenen En wickelung weniger leicht.

Ich beschränke mich auf diese wenigen Andeutungen über den Bau d

Vogelovariums im Allgemeinen, um desto genauer auf die Entwickelung der ollikel und ihre Deutung, die bis jetzt am meisten streitigen Puncte in der ehre von der Eibildung, einzugehen.

2. Historische Daten.

Seit v. Baer 1827 das Säugethierei entdeckte, war der Zankapfel wischen die Forscher, die sich mit dem Vogelei beschäftigten, hineinge-vorfen. Es handelte sich darum, zu entscheiden, ob das Vogelei, d. h. be-onders der Eidotter, wie das Säugethierei als einfache Zelle aufzufassen sei, der ob man es mit einer complicirteren Bildung zu thun habe. Eine kurze Jebersicht der Angaben der Hauptautoren wird uns zeigen, zu wie mannich-achen Differenzen in der Auffassung des Vogeleies und in der Deutung seiner inzelnen Theile die Versuche, jene Frage zu lösen, Veranlassung gegeben aben.

Bekanntlich — wir knüpfen hier an das am allgemeinsten untersuchte, as Hühnerei, an — unterscheidet man an dem reifen, unbefruchteten Eier-tocksei, d. i. dem Eidotter, die Dotterhaut, eine zarte, ziemlich resistente, nscheinend homogene Membran; dann einen rundlichen, weisslichen Fleck on ca. 2 — 3 Mm. im Durchmesser, der bei ruhiger Lage des Eies immer ben schwimmt, die Cicatricula — an welchem sich allein nach der Be-uchtung der Furchungsprocess vollzieht — endlich den weissen und gelben otter. Der gelbe Dotter bildet die Hauptmasse des Eies, der weisse liegt in ner dünnen Schicht dicht unter der Dotterhaut; vgl. darüber His (87) p. 3. erner umgibt er in etwas grösserer Menge die Cicatricula und setzt sich von a als dünner Strang bis in die Mitte des gelben Dotters fort, wo er, senkrecht nter der Cicatricula, in einer kleinen, kugeligen Anschwellung (Dotterhöhle, atebra Purkyně (154)) endigt. Am gelegten Ei sind ausser dem Hinzutritt er äussern Hüllen und des Eiweisses noch andere Veränderungen vorgegangen. n der Cicatricula hat sich der Furchungsprocess bereits vollzogen, sie ist zur eimscheibe geworden. Die unbefruchtete Cicatricula besteht aus dem grossen eimbläschen und einer feinkörnigen Substanz darum, wie ein Protoplasma-antel um einen Kern; dieselbe ist von dem umgebenden weissen Dotter eutlich getrennt. Nun fragt es sich zunächst, entspricht nur die Cicatricula m Säugethierei, wie man auf den ersten Blick sagen sollte, oder das ganze ierstocksei des Vogels mit weissem und gelbem Dotter?

v. Baer (3—6) selbst erachtet nur einen Theil des Hühnereies, die Cicatricula, s Acquivalent des Säugethiereies. Bekanntlich war zu der Zeit (1827) das Keim-äschen des Säugethiereies noch nicht bekannt. Allerdings hält v. Baer auch noch dem zweiten Theile seiner Entwickelungsgeschichte (gedruckt 1834), p. 179, an inem Vergleich fest; er hatte aber damals noch nicht Gelegenheit gehabt, die ste'sche Entdeckung des Keimbläschens beim Säugethierei zu verificiren. Der

Hühnereidotter ist dem Inhalt des Graaf'schen Follikels gleichzustellen. Ihm tret allerdings mit später zu erwähnenden verschiedenen Modificationen, bei: H. Meck v. Hemsbach, Allen Thomson, Ecker, Stricker und His.

Schwann (186) führte die Frage nach der Zellennatur des Eies ein. N ihm ist der ganze Hühnereidotter mit der Dotterhaut eine Zelle, das Keimbläsch entspricht dem Kern. Auf seiner Seite stehen: R. Wagner, Coste, Kölliker, Samter, Hoyer, Leuckart, Gegenbaur, Cramer.

In Bezug auf die allerdings noch sehr differirenden Einzelheiten der genann Forscher möge Folgendes hervorgehoben werden. v. Baer lässt die Dotterhaut a einer peripherischen Schicht des jungen Vogelfollikels entstehen, die aus klein Kügelchen (offenbar das Follikelepithel) zusammengesetzt sei. Diese granulirte La sei schon sehr früh da und theile sich in zwei Schichten, die eigentliche Dotterha und jene dünne Schicht weissen Dotters, welche kugelschalenförmig den gelb Dotter umgibt.

Die Angaben H. Meckel's (126) lauten auf den ersten Blick eigenthümlic sind aber, wie wir später sehen werden, zum grossen Theile als richtig an erkennen. Anfangs (p. 422) lässt er die ganze Masse des Primordialeies (Cicatricu von einer der Zona pellucida homologen Membran umkleidet sein und beschrei in ganz richtiger Weise das junge Ei, wenngleich wir gegenwärtig von einer Ze membran ruhig abstrahiren und auch nicht zugeben können, dass in den jüngst Follikeln neben den Epithelzellen einzig das Keimbläschen vorhanden sei. Se richtig leitet Meckel die Dotterkugeln von einer Wucherung des Follikelepithels a die Dotterhaut bestehe ebenfalls aus verschmolzenen Zellen. Die Art und Wei aber, wie Meckel noch zu zwei deutlichen Pflasterzellenlagen an der Innenfläc der Dotterhaut gekommen ist, bleibt völlig unklar. Der bekannte, anscheine paradox klingende Vergleich des Nahrungsdotters mit dem Corpus luteum d Säugethiereies hat, wie wir später sehen werden, etwas Richtiges; er ist natürli von physiologischer Seite absolut unzulässig, und, was den morphologischen Stan punct betrifft, so kommen zum Corpus luteum bindegewebige Elemente hinzu, d dem Nahrungsdotter vollkommen fehlen. Allen Thomson (205) bestreitet namentli diesen Vergleich Meckel's, im Uebrigen stimmt er ihm ziemlich vollständig be ebenso Ecker.*) Stricker (201) sieht die Dotterhaut zwar lange vor Reifung d

*) So vortrefflich die Darstellung Allen Thomson's auch ist, so finden sich doch manc Unklarheiten und Widersprüche. Als erste Spur des Vogeleies und des Eies überhaupt wi z. B. mit Barry (14) das Keimbläschen angegeben, das früher erscheinen soll, als die Graaf schen Follikel; in den Abbildungen jedoch, p. 75, sind kleine Körnerhaufen »minute gran lar spots« als erstes Stadium des Follikels und Eies bezeichnet. Das Epithel der Graaf'sch Follikel beschreibt A. Th. ganz richtig, nimmt aber auch noch innerhalb der Dotterha mehrere Lagen wahrer Zellen an, s. p. 78 u. 79 l. c. Der Ursprung der Dotterhaut blei etwas unklar; es heisst darüber, p. 79: »The outer covering of the yolk, or vitellin membrane, is only produced, when the ovule has attained considerable advancemen by a new deposit upon the external surface or by the condensation of a part of the extern layer of these cells which covers the whole yolk together with the cicatricula«. Es sind da die eben erwähnten Zellen, von denen nothwendig ein Theil innerhalb der Dotterha liegen muss, wenn ein anderer, und zwar der äusserste Theil, sich zur Dotterhaut ve dichten soll. Die später von His sogenannte Zonoidschicht beschreibt auch Allen Thomso wie schon Meckel, und hält sie für das Analogon der Zona pellucida. So kommt er, p. 8 zu der etwas paradox klingenden Ansicht, das Vogelei als einen Complex von drei in einan der geschachtelten Zellen aufzufassen. Die erste »a simple or primary cell« sei da Keimbläschen »Germ cell« A. Thomson. Dann heisst es weiter, p. 80: »Next, by the aggre gation of the primitive yolk substance round the germ cell and by the gradual consolidatio

Eies auftreten, ein Argument, welches immer die Anhänger KÖLLIKER's und SCHWANN's geltend gemacht haben, beschreibt aber an einzelnen Stellen der Haut Lücken, durch welche die Elemente des Follikelepithels durchtreten können, um die Dottermasse, wenigstens zum grössten Theile, zu bilden. Die Dotterkugeln stammen von den Follikelepithelzellen ab; STRICKER vergleicht sie mit den aufgequollenen Protoplasmamassen, Schleimkugeln, welche BRÜCKE u. A. vom Epithel der Darmzotten beschrieben haben. Die Cicatricula, der ächte Bildungsdotter, obgleich membranlos, steht dem Nahrungsdotter gegenüber vollkommen selbständig da. STRICKER machte die wichtige Beobachtung, dass die Cicatricula bei der Forelle auf dem Nahrungsdotter, ohne mit ihm zu verschmelzen, amöboide Bewegungen auszuführen vermag; er ersetzt den Namen »Nahrungsdotter« durch die Bezeichnung »Keim«.

Obgleich HIS (87) in Bezug auf die vorhin aufgeworfene Hauptfrage sich an HECKEL und ALLEN THOMSON vollkommen anschliesst, weicht er in anderer Beziehung so sehr von allen seinen Vorgängern ab, dass es nothwendig erscheint, seiner Darstellung hier etwas ausführlicher zu folgen: Die kleinsten, unreifen Randfollikel junger, noch nicht zum Legen gekommener Hennen beschreibt HIS als 35—80 μ grosse Bildungen, »sie enthalten je das Primordialei, bestehend aus dem Hauptdotter, Bildungsdotter Autt. (Archilecith) und dem Keimbläschen (von 25 bis 30 μ Grösse).« Der Hauptdotter ist umgeben von einer 5—10 μ dicken Lage von Granulosazellen (Follikelepithel Autt.). Beim Hauptdotter sind die gallertartige Grundsubstanz und die in dieselbe eingebetteten »wahren Dotterkörner« zu unterscheiden, welche Protagonreaction geben. Die peripherische Schicht des Hauptdotters ist körnerlos und bildet einen schmalen durchsichtigen Saum, GEGENBAUR's helle Randschicht, »Zonoidschicht« HIS. Die Granulosazellen sind scharf gegen das Primordialei abgesetzt, eine Membrana propria folliculi fehlt. Ueberall tritt das vorher erwähnte Spindelgewebe bis dicht an die Granulosa heran; zwischen den Spindelzellen bemerkt man bereits einzelne grössere, körnerreiche, runde Zellen, die von HIS beim Säugethiereierstock beschriebenen »Kornzellen.« Dieselbe Anordnung erhält sich auch in den grösseren Follikeln von 0,2 bis zu 0,5 Mm. Durchmesser, nur sind alle Theile verhältnissmässig gewachsen: Die Granulosa erreicht einen Durchmesser von 20—30 μ, ihre Zellen sollen in mehrfacher Lage übereinander liegen, eckig und zum Theil in Spitzen ausgezogen sein. Von jetzt an treten neben dem Hauptdotter die ersten Spuren des Nahrungsdotters (Nebendotter, Paralecith, HIS) auf. HIS leitet denselben von den Granulosazellen ab. Dieselben sollen zunächst aufquellen und durchsichtig werden. Die blasenartig gewordenen Elemente findet HIS sowohl zwischen Hauptdotter und Granulosa aufgehäuft, als auch zwischen der Granulosa und der bindegewebigen Randschicht der Follikel, und schliesslich auch inmitten des Hauptdotters. Letzterer findet ihm den Schluss, dass die metamorphosirten Granulosazellen (weisse Dotterkugeln) in den Hauptdotter einwandern oder hineingedrückt werden. Durch diesen Process werde der Hauptdotter ganz zersprengt, nur ein relativ kleiner Theil bleibe als Rest des Primordialeies mit dem Keimbläschen im Zusammenhange an

---

a clear film on the outermost part of the albuminous matrix of this substance (Zonoidschicht) into the form of an enclosing vesicle there is produced the »primitive ovum«, secondary cell, in which the zona pellucida constitutes the cell wall, the oil granules and albuminous fluid of the yolk substance the contents, and of which the germinal vesicle is now the nucleus.« Dann wird durch weitere Dotterbildung und die Entstehung der Dotterhaut die dritte Zelle »tertiary cell« gebildet, während dessen jedoch die Zona pellucida verschwindet. THOMSON bezweifelt weiterhin mit Recht, ob man das Eierstocksei der Vögel eine »Zelle« nennen könne.

irgend einer Stelle der Oberfläche des Gesammtdotters liegen (Cicatricula); a
auch die Zonoidschicht werde nicht zerstört; alle veränderten Granulosazellen w
dern durch dieselbe hindurch, so dass schliesslich nach Vollendung der Dot
bildung, kurz vor dem Austritt des Eies aus dem Ovarium, auch der letzte
derselben durchtrete und sich also in das Innere des Hauptdotters hineinbege
Die Zonoidschicht (auch Cuticula His) bleibt dabei also schliesslich als äusse
Schicht wie ein Kugelschalenmantel um die ganze Haupt- und Nebendotterm
liegen; sie wird zur Dotterhaut. Es bleiben sonach in dem sogenannten Calyx k
Granulosazellen zurück. Mit diesen äusserst überraschenden Angaben stehen
dere nicht minder bemerkenswerthe über die Natur der Elemente des Nebendott
sowie über die Herkunft der Granulosazellen in Verbindung. Zunächst stellt
fest, dass die gelben Dotterelemente aus den weissen hervorgehen; ausser
gelben feinkörnigen Dotterkugeln unterscheidet er nun im Nebendotter 1) kern
Blasen von 10—50 μ; 2) einkernige weisse Dotterzellen mit Kern, Ke
körperchen und flüssigem, klarem Inhalt; 3) vielkernige weisse Dotterzell
Auch die durchsichtigen, kernlosen Blasen sind Abkömmlinge weisser, ke
haltiger Dotterzellen, und können als Zwischenglieder zwischen den letzteren u
den kernhaltigen Dotterzellen angesehen werden. Diese sind daher die Hau
elemente des Dotters, die nächsten Abkömmlinge der Granulosazellen und wieder
die Vorläufer der gelben Dotterelemente. His betrachtet sie also, wie man sie
als ächte Zellen mit Membran, flüssigem Inhalt, Kern und Kernkörperche
sie bilden zu allen Zeiten die Hauptmasse des weissen Dotters und sollen, wie
noch später mittheilen werden, auch bei der Embryonalentwickelung sich zur Bl
masse und der Bindesubstanz des jungen Vogels umbilden. Ihre Bildung aus d
Granulosazellen schildert H. mit folgenden Worten, s. p. 30: »Von den Zellen d
Granulosa, welche fortwährend sich vermehren, erfährt ein Theil eine Umhüllung
zugleich mit Bildung der Hülle löst sich der körnige Inhalt und unter gewiss
Bedingungen sofort auch der Kern.« Am weitgreifendsten ist aber endlich die B
hauptung von His, dass die Granulosazellen keineswegs als epitheliale Elemen
aufzufassen seien, sondern von den »Kornzellen«, s. p. 23, abstammen, die b
reits in der Umgebung der jüngsten Follikel sich finden, und von dort her in d
Follikelraum hineinwandern sollen. Wir werden im Verfolg der eigenen Unte
suchungen noch vielfach Gelegenheit haben, auf die Angaben von His zurückz
kommen.

Von den Autoren der Gegenseite lassen Schwann und R. Wagner das gan
Ei zwar einer Zelle gleichwerthig sein, doch sollen nach Schwann die Dotterkuge
selbst wieder Zellen sein (endogene Zellenzeugung). Schwann vermuthet, dass d
Dotterhaut aus verschmelzenden Zellen hervorgehe; doch kommt er in seiner ganz
Auffassung des Eies nicht zu einer bestimmten Entscheidung, namentlich in Bez
auf die Frage, ob das Keimbläschen einer Zelle oder einem Kern gleichwerthig se
er neigt allerdings zu der letzteren Ansicht. Cf. Mikrosk. Unters. p. 46 ff. Da
die Dotterkugeln ächte Zellen seien, hat nach Schwann insbesondere Reichert (17
vertheidigt. Auch Coste (45), der die Dotterhaut der Zona pellucida des Säng
thiereies gleichsetzt, lässt den Dotter aus endogen entwickelten Zellen zusammen
gesetzt sein, die sich indessen aus molekulären Körnchen (globules moléculaire
entwickeln. Er unterscheidet im Dotter einkernige und vielkernige Dotterzelle
von denen die letzteren aus den ersteren hervorgehen. In derselben Weise erklä
auch Leuckart (110) die Dotterkugeln für Zellen; die Elemente des gelben Dotte
gehen aus den weissen hervor.

Gegenbaur's (66) werthvolle Arbeit, welche die Ansicht, dass die Eier d
Vertebraten mit partieller Dotterfurchung (Vögel, Reptilien, Selachier) einfach

Zellen seien, weitaus am besten gestützt hat, zeigte, dass die Dotterkugeln sich durch allmähliches Anwachsen aus den körnigen Molekülen bilden, die sich bereits im Dotter der jüngsten Primärfollikel niederschlagen; im Innern der ersten kleinen Dotterbläschen sollen dann andere neue Bläschen entstehen, während die ersteren zu Dotterkugeln auswachsen. Die Dotterkugeln sind daher nicht als Zellen aufzufassen. Die Dotterhaut bildet sich durch nachträgliche Erhärtung aus der von His später sogenannten Zonoidschicht, der von Anfang an durch grössere Durchsichtigkeit sich auszeichnenden äussersten Rindenschicht des Protoplasmas der Eizelle. Das Follikelepithel ist immer einschichtig und durch die Zonoidlage stets von der molekulären Schicht getrennt, in der die Dotterkugeln sich bilden; letztere dürfen daher nicht auf das Follikelepithel zurückgeführt werden. Das von Schwann, Coste, Klebs und His an der Innenfläche der Dotterhaut beschriebene Epithel wird von Gegenbaur in Abrede gestellt. Eigenthümlich ist die Ansicht von Klebs (93), dem zufolge das eigentliche Follikelepithel beim Vogel frühzeitig schwinden, dagegen ein neues (Binnenepithel Klebs) an der Innenfläche der Dotterhaut endogen entstehen soll; aus diesem Binnenepithel werden dann die weissen Dotterelemente, die Klebs als kernhaltige Zellen auffasst, abgeleitet. Kölliker (97) und seine Schüler Samter (181) und Cramer (47), sowie Hoyer (88) finden ebenfalls schon bei sehr kleinen Follikeln an der Innenseite der Granulosa eine besondere Membran und, wie Cramer, p. 143, sagt, eine stets scharfe Begrenzung des Epithels nach innen. Sie glauben somit die Dotterelemente nicht auf das Follikelepithel zurückführen zu können; es bleibt daher nur übrig, dieselben aus der ursprünglichen Dottermasse des Primordialeies hervorgehen zu lassen. Der neueste Autor, Cramer, schliesst sich in Bezug auf den Bildungsmodus am meisten an Gegenbaur an, lässt aber unentschieden, ob die Dotterkugeln endogen erzeugte Zellen seien oder nicht. Die Dotterhaut entsteht aus der schon bei Follikeln von 2 — 4 Mm. zwischen Follikelepithel und Dotter vorhandenen radiär gestreiften Schicht (Zona radiata m.). Das ganze Vogelei fasst Cramer als Zelle auf, indem er als Axiom aufstellt, dass eine Zelle, mag in ihr vorgehen, was da wolle, Zelle bleibt, so lange nur ihr Kern sich nicht verändert. Die Dotterhaut ist der Zona pellucida gleichzusetzen. Ich will endlich nur ganz kurz der sich von selbst widerlegenden Ansicht von W. v. Nathusius erwähnen, der das ganze Ei, so wie es gelegt ist, mit Kalkschale, Eiweiss und Oberhäutchen als eine Zelle ansieht. Uebrigens geht v. Nathusius auf den Bau des Eierstockseies nicht näher ein.

3. Entwickelung des Vogeleies.

Um zu einer richtigen Auffassung des Vogeleies zu kommen, ist es nothwendig, auf die allerfrühesten Entwickelungsstadien des Ovariums zurückzugehen, was sich eigentlich von selbst versteht, obgleich Niemand, ausser Stricker (201) und Bornhaupt (28), diesen Weg der Untersuchung eingeschlagen zu haben scheint.

Die ersten Spuren des Eies finden sich, so weit ich gesehen, bereits bei den Eiern 4- bis 5tägiger Hühnerembryonen, vgl. Fig. 50, und zwar als vergrösserte und mit besonders grossem Kern versehene Keimepithelzellen des jungen Ovariums. Ich werde im zweiten Theile dieser Arbeit Gelegenheit haben, auf diese jüngsten Eizellen näher einzugehen.

Bei Embryonen vom 12. bis 14. Brüttage zeigt sich nun jener interessante

p. 43 bereits eingehend besprochene Durchwachsungsprocess Oberflächenepithels einerseits mit dem darunter gelegenen vascularisir Stroma andererseits; derselbe ist um diese Zeit am deutlichsten zu verfolg und verweise ich in Bezug darauf auf Fig. 20. Auch bei eben ausgekrochen Hennen erhalten wir ähnliche Bilder, wovon Fig. 21, bei starker Vergrösseru gezeichnet, Zeugniss gibt. In beiden Stadien schon fallen im vasculär Stroma die colossalen, von His, p. 17, zuerst hervorgehobenen Lymphlacun auf. Von dieser tiefern Stromapartie erheben sich radiär gestellte gröss Gefässbalken, von denen nach allen Seiten sich erstreckende zarte Fortsä ausgehen, so dass nach oben, gegen das Epithel hin, die einzelnen Balken f schirmdachähnlich sich ausbreiten. Innerhalb der Lücken des auf diese We geschaffenen Netzwerkes sieht man nun bei Neugebornen schon in ziemli ansehnlicher Tiefe eine Menge grosskerniger, umfangreicherer, und zahlreic kleine Zellen von epithelialer Anordnung liegen. Die kleineren Zellen gleich vollständig denen des Oberflächenepithels und hängen nach oben hin dur die Lücken des Schirmdachs continuirlich mit den letzteren zusammen. Da die grösseren Zellen die jungen Eier sind, bedarf keines weiteren Beweise zumal man alle Uebergänge zu den reiferen Formen hin verfolgen kann; da die kleineren epitheliale Elemente sind, zeigt ihr directer Uebergang zu de Oberflächenepithel. Wir erhalten also hier genau dasselbe Bild, wie bei Eierstocke eines 7monatlichen menschlichen Fötus oder eines älteren Säug thierembryo. Ich kann mich mit Hinweis auf das vorhin Erörterte und auf d Figuren kurz fassen: Die Parenchymzone des jungen Hühnereierstocks verhä sich genau so, wie die eines Säugethier- oder menschlichen Fötus; sie beste aus einem bindegewebigen, gefässführenden Maschenwerk mit verschiede grossen, unter einander cavernös communicirenden Binnenräumen, in welche sich die jungen Eier, umgeben von Epithelzellen, eingebettet finden. Anfang ist die Lagerung der Eier und Epithelzellen eine unregelmässige; oft sieh man zahlreiche Eier dicht gedrängt mit nur wenigen Epithelzellen dazwischen oft schon Anordnungen wie bei den späteren Follikeln. Die Eizelle zeig Kern, Kernkörperchen und Protoplasma, aber keine Membran oder eine Zonoid-schicht; sie ist umgeben von einem Kugelmantel von Epithelzellen; das sin die jüngsten Follikel, die Primordialfollikel des Hühnereies. Auch schlauch-förmigen Bildungen, wie sie Pflüger für das Säugethierovarium beschrieben hat, kann man begegnen, namentlich in älteren Ovarien; ich tra sie jedoch auch in jüngern; sie entstehen beim Vogel ganz wie beim Säuge-thier. S. Stricker hat dieselben beim 8tägigen Hühnchen dargestellt; ich kann seiner Darstellung beitreten, mit Ausnahme der von ihm beschriebenen äusseren structurlosen Membran, die weder an den jungen Follikeln noch an den Schläuchen vorkommt. In der Fig. 3 bei Stricker ist die Membran gezeichnet, in Fig. 2 und 5 fehlt sie, was nicht sehr für ihr sicheres Dasein spricht. Ich finde eine solche structurlose äussere Basalmembran nur an nahezu reifen Follikeln, niemals bei den jüngeren Bildungen.

Die so entstandenen Primärfollikel haben beim eben ausgekrochenen [H]ühnchen eine Grösse von durchschnittlich 24—36 μ mit einem Primor- [d]ialei von 15—18 μ; sie gleichen vollständig den Primordialfollikeln der [S]äugethiere. In Fig. 18 *d* ist ein solcher Primärfollikel dargestellt von 42 μ [G]rösse. Ebenso wie GEGENBAUR (66) muss ich mich entschieden gegen die [A]nsicht Derer aussprechen, welche mit H. MECKEL (126) in den Primärfollikeln [z]uerst nur das Keimbläschen ohne umgebendes Protoplasma vorfinden, oder [w]ie CLARK (39) (Ei der Schildkröte) annehmen, dass erst einzig und allein [D]ottersubstanz (Protoplasma) vorhanden sei, in der sich nachträglich das Keim- [b]läschen bilde. Das Ei ist von Anfang an, beim Vogel wie beim Säugethier, [e]ine vollständige Zelle mit Protoplasma, Kern und Kernkörperchen. Uebrigens [f]inden wir in den cavernösen Maschenräumen, s. Fig. 21, auch mehrere (bis 4) [d]ichtgedrängte Eizellen in einem Fachwerk anscheinend ohne Granulosazellen [d]azwischen. Letzteres Verhalten tritt uns oft bei der Untersuchung erhärteter [O]varien entgegen, bei denen die Granulosazellen leicht ausfallen; an frischen [P]räparaten sieht man immer kleinere Zellen die grösseren Eizellen unmittelbar [u]mgeben.

Die kleinsten Follikel fehlen auch nicht bei älteren Thieren. Bei Corvus [c]orone z. B. trifft man zwischen den grössern Graaf'schen Bläschen stets [e]ine Menge aus kleinen rundlichen Zellen bestehende, ovale oder längliche, [m]itunter auch schlauchförmige Bildungen an, s. Fig. 22. Inmitten der klei- [n]eren Zellen liegen grössere, die ich ohne Widerspruch wohl als Eier deuten [d]arf. Auch die kleinsten Follikel, die ich bei einer Finkenspecies auffand, [h]atten dieselben Charaktere, sowie dieselben Grössendimensionen. Bei er- [w]achsenen Hühnern und Tauben bin ich diesen kleinsten Bildungen nicht so [h]äufig begegnet. Vergebens habe ich mich indessen bemüht, bei erwachsenen [T]hieren noch eine Neubildung der Follikel vom Oberflächenepithel aus aufzu- [fi]nden; auch in diesem Puncte scheinen sich die Vögel den Säugethieren [äh]nlich zu verhalten. Die bei älteren Thieren inmitten des Ovariums gefun- [d]enen Reste kleinerer Zellen sind also wohl als unentwickelt liegen gebliebene [Z]ellen von der ersten Bildung der Primärfollikel herzuleiten. Es ist sehr wahr- [sc]heinlich, dass dieselben sich weiter ausbilden werden, sobald ihnen die [gr]össeren Follikel Platz machen; ich habe wenigstens niemals Zeichen irgend [ei]ner Degeneration an denselben gefunden.

In Fig. 22 sehen wir gleich noch die weiter vorgeschrittenen Follikel [v]on 60—80 μ Durchmesser; die Follikelepithelzellen haben etwas an Grösse [zu]genommen, das Primordialei ist gewachsen; die äusserste Schicht desselben [bi]ldet jene hellere, mit feineren Molekeln durchsetzte, von GEGENBAUR (66) be- [sc]hriebene Zone, deren auch HIS (87) gedenkt, die ich aber am Hauptdotter [(u]m die His'sche Bezeichnung zu adoptiren) der jüngsten eben geschilderten [Fo]llikel nicht vorfinde.*) Auch jetzt ist von einer Membrana propria der Follikel

*) Nicht richtig ist es, wenn GEGENBAUR, p. 509, die Zonoidschicht als molekel- oder [k]örnchenfrei bezeichnet; sie verhält sich stets wie gewöhnliches Zellprotoplasma, und nur

noch Nichts zu sehen. Im Keimbläschen sowie im Hauptdotter treten bekannten körnigen Bildungen auf.

Ein Schritt weiter führt uns zu Follikeln von 90—120 μ. Ein solc von ovaler Form, 99 μ lang, 60 μ breit, aus einem Taubeneierstock, fri unter Jodserum gezeichnet, ist in Fig. 23 wiedergegeben. Der Dotter ist de lich in zwei Abtheilungen geschieden. Zunächst um das Keimbläschen liegt feinkörnige Schicht, die auch ringsum der inneren Grenze des Follikelepith entlang läuft. Ich traf hier keine deutliche Spur einer hellen Zonoidlage, so dern die feinkörnige Masse des Follikelinhalts zeigte auch unmittelbar Follikelepithel kein helleres Verhalten als an anderen Stellen mehr der Mi zu. An einer Seite des Keimbläschens treten die ersten Dotterkugeln auf, hier, ihrer Kleinheit wegen (sie messen kaum 3 μ), als dunkle glänzen Fettkörnern ähnliche Gebilde erscheinen. Auch die Epithelzellen sind g wachsen bis auf 9—11 μ; sie haben nunmehr deutliche Cylinderform u sind mit ihrer Längsaxe radiär gestellt. Die feinkörnige Masse, die je in der Nähe der Granulosazellen auftritt, unterscheidet sich von der u sprünglichen Hauptdottermasse deutlich durch die gleichmässig dichte A häufung ihrer Körner. Es setzen sich diese Körner bis unmittelbar an Cylinderzellen fort, in deren körniges Protoplasma sie überzugehen schein Ein Aufquellen der Granulosazellen zu kugligen Blasen, ein Hineinwande derselben in den Hauptdotter, oder ein Hineingedrücktwerden der blasig au gequollenen Zellen in den letzteren, wie His (87) angibt, habe ich niemals normalen Follikeln beobachten können. Ich unterlasse es, Erklärungsversuc für das Zustandekommen der Angabe von His zu suchen; ich kann eben n behaupten und zwar mit völliger Sicherheit, dass derartige von His abgebi dete Follikel nicht der Norm entsprechen und keineswegs irgend eine Gran losazelle ihren Platz verlässt, um in den Hauptdotter hineinzugelangen. Au das muss ich bestreiten, dass die Granulosazellen zu irgend einer Zeit mehrschichtiger Lage im Innern des Follikels vorhanden seien. Bei GEGEN BAUR ist ebenfalls stets von einem einschichtigen Follikelepithel die Rede; n bei der Eidechse soll es stellenweise mehrschichtig sein. Der Anschein ein mehrfachen Schichtung kann sehr leicht entstehen, wenn man einen kleine Follikel von der Fläche betrachtet und seinen optischen Querschnitt aufsuc oder einen nicht hinreichend dünnen Durchschnitt durchmustert. Ist de Schnitt fein genug und senkrecht auf die Oberfläche des Follikels, so find man die Granulosa stets einschichtig.

Die grösseren Follikel beim Huhn von 1—5 Mm. Durchmesser enthalte nur weissen Dotter; die jüngeren sind perlgrau durchscheinend, die älter mehr undurchsichtig und weisslich; erst von da ab tritt in einer periphеris

---

der Gegensatz gegen die beiden zunächst liegenden Schichten lässt sie hell erscheinen. I grösseren Follikeln von 0,5 — 1 Mm. Durchmesser findet auch His (87) die Zonoidschich nicht mehr körnerfrei und weniger scharf abgegrenzt, s. p. 25.

gelegenen Zone eine gelbe Färbung des Dotters auf. In diesen Follikeln von etwa 1,5 Mm. (beim Huhn) findet sich folgende characteristische Anordnung der Theile, s. Fig. 24. Auf die cylindrische Zellenschicht der Granulosa (*a*) folgt eine fein radiär gestreifte Membran, die ich Zona radiata nennen will; sie ist bei der schwachen Vergrösserung in Fig. 24 nicht wiedergegeben. Man darf sie weder mit der Zonoidschicht, noch mit der späteren Dotterhaut verwechseln. Die Follikel haben auf dem mittleren Querschnitt fast die Form eines Hufeisens. Das Keimbläschen, welches bedeutend an Grösse zugenommen hat, liegt stets bei *x*, nahe an der abgeplatteten Stelle und ist vom Hauptdotter umgeben (da der Schnitt etwas zu sehr seitlich geführt war, fehlt es ebenfalls in der Figur). An den Hauptdotter schliesst sich unmittelbar jene vorhin erwähnte gleichmässig feinkörnige Schicht (*b*), deren massenhaftere Anhäufung eben das grau durchscheinende Aussehen der Follikel dieser Grösse bedingt. Diese feinkörnige Rindenschicht hat His (87), vgl. seine Beschreibung p. 28, als Hauptdotter gedeutet, der um diese Zeit schalenförmig den Nebendotter umgebe. Es folgt dann eine aus farblosen Dotterkugeln verschiedener Grösse bestehende Lage (*c*). Zu bemerken ist indessen, dass von der Gegend des Keimbläschens aus sich ein dünner Strang jener feinkörnigen Masse in das Innere des Follikels hineinzieht und dort in der Mitte desselben kuglig anschwillt; es ist dieses die erste Anlage der Purkyně'schen Latebra, die aber niemals einen Hohlraum bildet, sondern immer mit jener der Rindenschicht gleichenden feinkörnigen Masse erfüllt ist. Um diese Verhältnisse zu überblicken, bedarf es der Anfertigung successiver Schnitte durch einen solchen Follikel, und dabei wird man doch unter vielen Präparaten nur wenige finden, die die Verhältnisse gerade so wiedergeben wie sie in Fig. 24 dargestellt sind, da ein etwas schiefer Schnitt den Zusammenhang der Purkyně'schen Latebra mit dem Hauptdotter löst.*)

Gehen wir diesen Verhältnissen an grösseren Follikeln weiter nach, so stellt sich folgendes heraus: Die weissen Dotterkugeln, die wir vorhin nur 3 μ gross fanden, nehmen mit der Grösse der Follikel ebenfalls an Grösse zu. So beträgt der durchschnittliche Durchmesser derselben in Follikeln von 1 Mm. = 5—18 μ, in Follikeln von 2—3 Mm. 18—24 μ, in Follikeln von 4—5 Mm. 24—30 μ und so erreichen dieselben in grösseren Follikeln noch weit bedeutendere Dimensionen bis zu 80 μ. Es ist ferner zu bemerken, dass gegen die beiden feinkörnigen Lagen hin, nach *a* und *z* in der Figur, die Dotterkugeln immer kleiner werden; die grössesten liegen stets in der Mitte; die kleineren gehen durch die unmerklichsten Uebergänge in die feinkörnigen Molekel der Molekularschicht, wie ich die äusserste Rindenlage des Dotters nennen will, über. Endlich muss hervorgehoben werden, dass, je grösser der

*) Der Dotterkern, den Gegenbaur (66) vom Ei des Wendehalses beschreibt, und den auch Cramer (47) beim Hühnerei gesehen zu haben scheint, stimmt wahrscheinlich mit der hier beschriebenen Bildung überein.

Follikel wird, desto schmaler jene Molekularschicht erscheint; von mei Messungen will ich nur erwähnen, dass sie z. B. in Follikeln von 3—3,5 M Durchmesser, wo sie am beträchtlichsten zu sein scheint, 120—150 μ, d gegen bei Follikeln von 5 Mm. nur 60 μ misst, während sie beim nahezu rei Follikel von 17 Mm. Durchmesser auf 6—8 μ herabsinkt. Gleichzeitig nim die weisse und gelbe Dottermasse erheblich zu und beruht die Grössenzunah des Eies wesentlich auf der massenhafteren Ausbildung des weissen, spä des gelben Dotters, denn bei Follikeln von wenigen Millimetern Durchmess nimmt der Hauptdotter sammt dem Keimbläschen kaum mehr an Grösse zu.

Ich schalte hier zunächst ein paar Bemerkungen, den Hauptdotter u das Keimbläschen betreffend, ein. Ersterer ist, wie aus dem Verlauf mein Darstellung ersichtlich war, direct auf das Primordialei zurückzuführen; d Keimbläschen ist der Kern der Zelle; in demselben ist bei den Primordialeie noch deutlich der Keimfleck zu sehen. Der Hauptdotter selbst ist das u sprüngliche Zellprotoplasma des Primordialeies. Jedoch erhebt sich hier ei Schwierigkeit: Ist der Hauptdotter in den grösseren Follikeln gewachse etwa nur durch weitere Aufnahme von Blutbestandtheilen oder durch Quellu seiner Körner, der »wahren Dotterkörner« His, so wie jede junge Zelle wachs kann, oder treten, wie wir das für das Säugethierei wahrscheinlich fande auch Bestandtheile der Granulosazellen in den Hauptdotter ein? Eine absol sichere Entscheidung lässt sich hier nicht geben, ebensowenig wie bei Säugethierei; doch bleibt es immerhin sehr wahrscheinlich, dass körni Nebendotterelemente in den Hauptdotter hineingelangen und dessen Mass vermehren helfen. Wie aber die vorhin erwähnten schönen Beobachtunge Stricker's (201) am Forellenei zeigen, die wir wohl auch hier citiren dürfe gibt der Hauptdotter seine Selbständigkeit als besonderer Zellenleib gegen über dem Nebendotter nicht auf; auch lässt sich derselbe immer noch vo dem Nebendotter bei mikroskopischer Betrachtung abgrenzen. Das Keimbläschen wächst ebenfalls sehr bedeutend, bis die Follikel eine Grösse vo 1—2 Mm. Durchmesser erreicht haben; seine Hülle verliert sich allmählic gegen das Ende der Reifung des Eierstockseies, wie bereits Purkyně un v. Baer wussten, ohne dass man den näheren Modus des Verschwinden dieser Hülle angeben kann. His (87), p. 21, hat auf die Bedeutung diese Vorgangs, der zu einer Zeit eintritt, wo das Ei der Befruchtung entgegen geht aufmerksam gemacht. Der Keimfleck schwindet bereits viel früher; deutlic ist derselbe nur bei ganz jungen Eierstockseiern zu sehen. — Ich beschränk mich auf diese wenigen Andeutungen über das weitere Verhalten des Primordialeies, um zu meiner Hauptaufgabe, der Entstehung des Nebendotters und der Dotterhaut, den am meisten streitigen Punkten bei der Bildung des Vogeleies, zurückzukehren.

Die Hauptsache bleibt hier die Frage nach der Entstehung des weissen Dotters, — denn dass der gelbe Dotter nur einer weiteren Modification der weissen Dotterelemente seinen Ursprung verdankt, darüber sind so ziemlich

lle Autoren einig, und ich muss mich ebenfalls dieser Ansicht anschliessen. ch hatte vorhin erwähnt, dass die Durchschnittsgrösse der weissen Dotterkugeln mit dem Wachsthum der Follikel zunimmt, die Breite der feinkörnigen Schicht dagegen allmählich abnimmt. Einer gleichen, aber doppelten Schwankung unterliegen nun die Zellen des Follikelepithels. Bei den Primordialfollikeln sind sie klein, flach, mit ihrem längsten Durchmesser tangential gestellt; allmählich nehmen sie mit dem Wachsthum der Follikel an Grösse zu, un ihre grösste Länge, 24—30 μ, in Follikeln von 3—6 Mm. Durchmesser zu rreichen. (vgl. Fig. 25). Sie stehen dann wie ein schönes reguläres Cylinderpithel stets in einschichtiger Lage radiär auf der Kugelfläche des Follikels.)abei muss bemerkt werden, dass man, was sonst bei Cylinderepithelien icht der Fall zu sein pflegt, eine ziemlich regelmässig alternirende Stellung erselben findet. Die Zellen wenden nämlich ihr breiteres Ende bald dem otter, bald der inneren Follikelwand zu, ein Punkt, auf den auch Cramer (47) ingewiesen hat*), und auf dessen Bedeutung ich nachher zurückkomme.

In grösseren Follikeln nimmt der Durchmesser der Zellen wieder ab, bis e zuletzt (in Follikeln von 15—20 Mm.) auf kubische Zellen von etwa 8 μ ducirt werden und in älteren Follikeln noch mehr abgeplattet erscheinen önnen. Diese ganz kleinen Zellen trifft man dann nach Ausstossung des ies der Innenfläche des Calyx aufsitzend, und es ist nicht richtig, wenn is (87) angibt, dass im Calyx keine Epithelzellen mehr angetroffen würen;**) ich verweise in dieser Beziehung auf das Capitel: »Corpus luteum.« ie Angaben Gegenbaur's (66) und Cramer's (47) sind im Wesentlichen gleichutend; nur glaube ich nicht alle die Körnchen in den wieder kleiner geordenen Zellen der reifenden Follikel als Resultat einer degenerativen Fettetamorphose deuten zu können; sie gleichen in ihrem morphologischen und emischen Verhalten ganz den Dotterelementen.

Beide Säume des Follikelepithels in diesem Stadium nehmen nun unser nzes Interesse in Anspruch. Zunächst tritt gegen die bindegewebige Wand i Follikeln von ca. 3 Mm. Durchmesser, zwischen dieser und den Epithelllen, ein structurloser schmaler Basalsaum auf, den ich *Membrana opria folliculi* nenne (s. Fig. 25).***) Derselbe hat mit der bindegewegen Wand des Follikels Nichts zu thun und kann von ihr leicht abgelöst

---

*) Beim Dornhai bildet Gegenbaur (66) Taf. XI, Fig. 17 etwas Aehnliches ab.

**) His (87), p. 32, gibt an, dass bei den im Eileiter vorfindlichen Eiern an der *nenfläche* der Dotterhaut ein Epithel vorhanden sei; es seien das die letzten Granuazellen, welche die Dotterhaut durchwandert hätten. Ein Blick auf die betreffende ur, 13 b Taf. II bei His, zeigt indessen, dass diese sogenannten Zellen einfach anhaftende isse Dotterkugeln sind; ein Epithel an der innern Fläche der Membrana vitell. ist niels vorhanden.

***) Cramer (47) hat letztere ebenfalls als Membr. propr. vollkommen richtig berieben. Klebs (93) ist vielleicht durch diese Membran zur Annahme eines »Binnenthels« in den Vogeleiern geführt worden, indem er sie für die Dotterhaut angesehen hat.

werden. Ich bin geneigt, ihn als zusammenhängende Basalschicht d Epithels gegen die bindegewebige Wand des Follikels aufzufassen und glau die eigenthümliche Stellung des Follikelepithels, die vorhin erwähnt wur wonach ein Theil der Zellen seine breite Endfläche nach aussen wendet, der Entstehung dieses Basalsaums in Verbindung bringen zu dürfen. Dersel Saum findet sich auch an den älteren Follikeln, s. Fig. 26. Auch im Cal trifft man ihn wieder; sowie aber die Bildung des gelben Körpers begin schwindet er nach und nach, wird wenigstens für unsere gewöhnlichen op schen Hülfsmittel nicht mehr nachweisbar.*)

Aber auch an der anderen Fläche des Follikelepithels findet sich e Basalsaum, freilich von ganz anderer Art, die bereits vorhin erwähnte Mem brana radiata, die Vorläuferin der späteren Dotterhaut. Anfangs unmes bar dünn, nimmt sie allmählich an Dicke zu, und ist am stärksten, 4,5 μ, Follikeln von 3 — 6 Mm. Sie hat dort ein sehr deutlich ausgeprägtes, fe radiär gestreiftes Aussehen, fast ebenso scharf wie die radiär gestreifte Dotte haut vieler Fische (vgl. Fig. 25). Dabei muss aber sofort bemerkt werde dass der Ausdruck »Membran« nur sehr wenig passend auf diese Lage ang wendet werden kann, denn sie setzt allen Isolirungsversuchen einen behar lichen Widerstand entgegen, was Diejenigen wohl bedenken mögen, die s ohne Weiteres als die Dotterhaut ansehen und deshalb einen Antheil d Follikelepithels an der Nebendotterbildung läugnen zu müssen glauben. Die Zona radiata ist nicht die Dotterhaut, wohl aber entsteht die letztere spät aus der am meisten peripherisch gelegenen Schicht der Zona. An Follike der genannten Dimension gewahrt man nämlich Folgendes (vgl. Fig. 25.): D Zona radiata zerfällt leicht in feine haarähnliche Elemente, die wie Flimme härchen aus dem Protoplasma der Cylinderzellen hervorgehen.**) Am ander Ende löst sich, wie man bei starken Vergrösserungen deutlich wahrnimm diese anscheinend membranöse Schicht direct, durch einfachen Zerfall d kleinen stäbchen- oder haarförmigen Elemente in die feinkörnige Rinden dottermasse, die Molekularschicht, auf. Die directe Beobachtung sowoh wie der sonderbare Umstand, dass die Zona radiata sich später vollkomme verliert und bis auf ihre alleräusserste, ganz dünne Schicht schwinde sprechen dafür. (Vgl. Fig. 26, dieselbe Schicht bei einem Follikel von 17 Mm Diese äusserste basale Schicht ist dann die eigentliche Dotterhaut. Letztere ent steht also nicht aus der Zonoidschicht des Hauptdotters, hat mit dem letztere

---

*) Vergl. hierzu die ziemlich gleichlautende Darstellung von Cramer (47). Auc Gegenbaur (66) scheint diese äussere Basalschicht gesehen zu haben, vgl. l. c. p. 525. Hi p. 33, hat sie offenbar mit der eigentlichen Dotterhaut (an der Innenseite des Follike epithels) verwechselt.

**) Gegenbaur (66), p. 517, vergleicht sie beim Kaiman mit den wimperartigen Stäb chen des Darmepithels; auch liegt, wie aus der Abbildung, Taf. XV, Fig. 10. l. c., hervor geht, an der Aussenseite dieser Zona radiata beim Kaiman noch eine dicke (0,004 — 0,006 messende) homogene Lage, die ich für die eigentliche spätere Dotterhaut halte.

ıberhaupt gar Nichts zu thun, sondern ist eine innere Basalschicht des ollikelepithels und zwar vorzugsweise derjenigen Zellen desselben, welche ır breiteres Ende nach innen wenden. *)

Mit dieser Entstehungsgeschichte der Dotterhaut ist zugleich auch die ntwicklung des Nebendotters gegeben. Derselbe ist, wie sich ohne Weiteres erausstellt, eine Production des Follikelepithels. Bei den kleineren Follikeln, o die Zona radiata fehlt, gehen die Bestandtheile des Protoplasmas der ranulosa direct durch körnigen Zerfall und nachherige Aufquellung in die eisse Dottermasse über; das erklärt auch den Umstand, warum bei Follikeln ieser Grösse die Granulosazellen keine bedeutendere Länge erreichen, indem as Protoplasma an dem inneren Ende der Zelle immer wieder sofort zerfällt. ie Zonoidschicht der jüngeren Follikel ist nur das mit den feinsten Molekeln ısgestattete erste Product dieses Zellenzerfalles der Granulosa; sie kann urchaus nicht, wie Gegenbaur (66) will, p. 509, als eine Barrière angesehen erden, die das Uebertreten von Elementen des Epithels zur Dottermasse ərhindere. Später ändert sich die Bildung des Nebendotters einigermassen. as Protoplasma des Follikelepithels metamorphosirt sich an seinem inneren nde zunächst in eine festere basale Masse, die Zona radiata, die aber fortährend wieder körnig zerfällt und zunächst die Molekularschicht des Nebenotters bildet. Um diese Zeit geht das Wachsthum der Follikel auch langsamer or sich, die Epithelzellen erreichen eine bedeutende Länge. Später tritt ieder ein rascheres Wachsthum des Eies ein, wobei die Follikelepithelzellen s auf einen unbedeutenden Rest ihres Protoplasmas um den Kern aufgeaucht werden, und zugleich der grösste Theil der Zona radiata durch mokulären Zerfall noch in Dottermasse umgewandelt wird. (Vgl. hierüber ıch das Kapitel »Reptilien«.)

Die eigentlichen Dotterkugeln entstehen meiner Auffassung nach aus den rnigen Elementen der Molekularschicht des Nebendotters und zwar durch afaches Aufquellen der letzteren. In dieser Beziehung lehne ich mich also ı Gegenbaur (66) an. Es sprechen für diese Auffassung die vorhin angehrten Thatsachen, dass man gegen die Molekularschicht hin in continuirlicher ihe ganz allmähliche Grössenübergänge zwischen den weissen Dotterkugeln

*) Die Darstellung Gegenbaur's (66) von der Entstehung der Dotterhaut bietet manche ıwierigkeiten. Schon der Umstand, dass man nach Gegenbaur bei so sehr im Uebrigen ereinstimmenden Eiern einen verschiedenen Ursprung der Dotterhaut anzunehmen gethigt ist, — beim Vogel, den Eidechsen, der Natter soll sie als erhärtete äusserste Dotterde aus der Zonoidschicht hervorgehen, bei den Selachiern denkt G., s. p. 518, an eine scheidung derselben vom Follikelepithel her, — hat etwas sehr Missliches. Doch würı natürlich hier nur Thatsachen entscheiden können. Diese sprechen aber beim Vogel ht für Gegenbaur. Die Zonoidschicht ist nicht mehr sichtbar, wenn die Zona radiata tritt (ebenso Cramer l. c. p. 141); aber auch die letztere geht zum grössten Theil veren, und die definitive Dotterhaut beschränkt sich auf deren äusserste Schicht; sonach rfte eine Ableitung der Membrana vitellina von der Zonoidschicht nicht gut mögı sein.

und den Molekeln wahrnimmt, dass ferner mit Zunahme der Dotterkugeln Molekelschicht abnimmt, — nur ein kleiner Theil der letzteren erhält sich dünne Randschicht weissen Dotters auch im reifen Ei, sowie als Inhalt Purkyně'schen Latebra und des Verbindungsstranges, der von da zur weis Randzone resp. zur nächsten Umgebung des Hauptdotters zieht — endli dass die weissen Dotterkugeln mit der Reifung der Follikel immer an Grö zunehmen. Später wandelt sich dann der grösste Theil der weissen Dott kugeln in die gelben Dotterkugeln um. Es ist mir aber ebenso wenig meinen Vorgängern gelungen, irgend etwas Näheres über die elementa Processe dieser Metamorphose zu ermitteln. Nur so viel halte ich auch sicher, dass dabei ein molekularer Zerfall der starkglänzenden Pseudoke der Dotterkugeln stattfindet, so dass die gelben Dotterkugeln mit zahlreic kleineren Molekeln erfüllt sind. (Gegenbaur, His ll. cc.)

Ich muss noch auf einen Umstand hier aufmerksam machen, und zwar auf d mikroskopische Verhalten der molekulären Dottergranulationen. Bei starken Ve grösserungen, Hartnack ($^4/_9$), haben sie, wenigstens die grösseren unter ihnen, d selbe krystallinische Form, wie sie die bekannten Dotterplättchen der Fische u Frösche zeigen, bei denen man auch alle möglichen Uebergänge von den kleinst zu den grössten Formen nachweisen kann. Beim Karpfen werden die eckig Dotterplättchen mit zunehmender Grösse ebenfalls kuglig und sind von den weiss Dotterkugeln der Vögel durch Nichts zu unterscheiden. Beiderlei Bildungen dürf daher wohl morphologisch als ein und dasselbe angesehen werden.

Durch die Arbeit von His (87) ist die Frage nach dem Ursprung d Granulosazellen angeregt worden. His selbst hat sie dahin beantwortet, da dieselben auf die bindegewebigen Producte der umgebenden Follikelwand, d wahrscheinlich den bekannten Wanderzellen, resp. farblosen Blutkörperch entsprechen, zurückzuführen seien. His hat Prüfungen seiner Ansicht m Zugrundlegung des Recklinghausen-Cohnheim'schen Verfahrens nicht me anstellen können. Es lag für mich natürlich die Nothwendigkeit vor, zur all seitigen Erledigung der Frage diese von His selbst angedeuteten Versuch aufzunehmen. So gern ich in Bezug auf meine sonstige Auffassung von Binde gewebe und Epithel eine für His zustimmende Antwort gewünscht hätte, hab ich doch nichts Bestätigendes auffinden können. Meine Versuche wurden a 3 Kaninchen, 3 Hennen, 1 Taube und 1 Frosch, alle im Laufe der Monat Februar und März angestellt. Für die Hennen war an dem Verhalten de Eierstocks sowohl, als auch nach der Aussage der früheren Besitzer, — ein legte auch noch in meinem Gewahrsam — eine rege Eibildung sicher gestellt für den Frosch glaube ich auch die günstigste Zeit gewählt zu haben. De Kaninchen und Vögeln injicirte ich in die Venae jugul., dem Frosch in eine subcutanen Lymphsack; bei einem Kaninchen benutzte ich Anilinblau, sons stets fein in Salzwasser (1 pC.) verriebenen Zinnober. Ich untersuchte be den verschiedenen Versuchsthieren in Fristen von 2 bis zu 8 Tagen. Ich hab

ɔei allen diesen Versuchen wohl sehr zahlreiche Zinnober- und Anilinkörnchen n den Bindegewebszellen der Follikelwände bis hart an die Epithelzellen ıeran, in den bindegewebigen Zellen der Corpora lutea, in der mit Argentum ıitr. betupften Cornea, in Eiterzellen der vordern Augenkammer, aber nie-nals im Follikelepithel oder gar in der Dottermasse selbst aufgefunden. Aber ıicht bloss diese negativen Ergebnisse des Experiments, sondern auch directe norphologische Thatsachen sprechen gegen die Aufstellung von His. Es ist ıbsolut nicht einzusehen, warum die wandernden Kornzellen mit ihrer wech-elnden Form, sobald sie in das Innere der Follikelcavität gelangen, nun zu-ıächst erst an den Wänden haften bleiben und die regelmässige Lagerung und Gestaltung der Epithelzellen annehmen sollten. Wenn His die Dotter-ıildung beim Vogelei mit der Eiterung in Parallele bringt, so mag daran rinnert werden, dass man in geschlossenen Hohlräumen, von deren Wan-ungen aus eine lebhafte Eiterbildung durch einwandernde Zellen zu Stande ommt, z. B. bei Eiterungen der Graaf'schen Follikel, bei Eiterungen von ›varialkystomen, die ich öfter zu beobachten Gelegenheit hatte, niemals ine solche epitheliale characteristische Anordnung der eingewanderten Zellen n der Innenwand beobachtet, wie beim Follikelepithel, und doch sind hier ie Druckverhältnisse vollkommen analoge. Dann darf ich auch hier daran rinnern, dass z. B. bei Cystenbildungen aus Graaf'schen Follikeln das Epithel ollkommen erhalten bleibt, während es bei der Eiterung des Follikels zu-ächst durch die einwandernden Eiterzellen von der Wandung abgehoben ird und dann zu Grunde geht. Es stellen sich somit die Wanderzellen bei er Eiterung und die Epithelzellen der Graaf'schen Follikel als zwei ganz ver-chiedene Elemente dar. Ich kann auch noch auf ein physiologisches Beispiel, ıf die Bildung des Corpus luteum hinweisen, s. p. 94, welches uns die larsten unanfechtbarsten Beweise dafür bringen wird, dass His' Theorie nicht ıltbar ist. Endlich stehen die über die erste Entstehung der Primärfollikel ›wonnenen Thatsachen der Ansicht von His direct entgegen. Ich habe ge-igt, dass sowohl Granulosa wie Primordialei von einem und demselben eimlager, dem Eierstocksepithel, abstammen. In der zweiten Abtheilung eses Buches werde ich die Beweise dafür beibringen, dass das Keimepithel it dem Tubenepithel, also einem unbestritten ächten Schleimhautepithel, netisch dieselbe Bildung ist. Alle diese Umstände stimmen mit den An-hauungen von His nicht überein, so dass man wohl fortfahren darf das ›llikelepithel als ein ächtes Epithel zu bezeichnen.

His hat in Consequenz seiner Ansicht, dass die Dotterkugeln irgendwie ver-derte, namentlich aufgequollene, sekundär mit einer Hülle versehene Granulosa-llen seien, die Dotterkugeln selbst für Zellen mit Membranen erklärt und vindicirt ıem grossen Theil der weissen Dotterelemente auch Kern und Kernkörperchen, sich auch in seinen Zeichnungen wiederfinden. Wenn meine Aufstellungen htig sind, so muss entweder die Ansicht von der Zellennatur der weissen Dotter-geln unhaltbar sein, oder man müsste zugeben, dass sich aus irgend einer

Elementargranulation, aus irgend einem Dottermolekel, ohne Weiteres eine Zelle Kern und Kernkörperchen heranbilden könnte. Ich kann nun die schon früher v vielen Autoren, SCHWANN (186), REICHERT (171), COSTE (45), KLEBS (93), auf stellte Ansicht, dass die Dotterkugeln Zellen seien, nicht theilen. Zunächst f ganz bestimmt die Membran. Niemand hat eine solche isoliren können, und nur diesem Falle könnte es gestattet sein eine Membran anzunehmen; ich habe m vergebens abgemüht nur irgend eine Spur davon zu entdecken, auch KLEBS (spricht den jungen Dotterkugeln eine Membran ab. Behandelt man frische Dott kugeln auf dem erwärmbaren Objecttisch bis zu 40 — 50 C., so confluiren vi derselben; dies Confluiren kann nach KLEBS (93) auch durch Verschieben d Deckglases hervorgebracht werden, kurz, sie verhalten sich in dieser Bezieh grade so wie rothe Blutscheiben, denen doch gewiss Niemand mehr eine Memb wird zuschreiben wollen. Das schon von COSTE (45) angegebene Verhalten d weissen Dotterkugeln gegen Wasser ist ebenfalls der Annahme einer Membran s ungünstig. Wie HIS (87), p. 28, mittheilt, platzt die Dotterkugel, lässt einen Th ihres Inhalts austreten, schrumpft zusammen bis auf ein gewisses Maass, beh aber dabei ihre kuglige Gestalt. Ich wüsste keinen thierischen membr führenden bläschenförmigen Körper, der ein gleiches Verhalten zeigte. Aber Läugnung einer Membran nützt uns wenig; Kern und Kernkörperchen sind v weit höherer Bedeutung. Man findet nun im frischen Dotter aus einem nahe reifen Eierstocksei: 1) ganz kleine Molekel; 2) kleine glänzende, concentrisc Schichtung zeigende Kugeln; 3) etwas grössere, matter glänzende Kugeln; 4) ga blasse, farblose, grosse Kugeln (die eigentlichen Dotterkugeln), in welchen me eins oder mehrere der sub 2 und 3 genannten Elemente liegen; 5) gelbe Dotterkuge Die kleinsten Dottermolekel, welche der Molekularschicht des Dotters angehör erweisen sich bei starken Vergrösserungen als kleine, das Licht ungemein st brechende Körper von krystallinischer Form (s. vorhin p. 64); ich will hierbei b merken, dass bereits in den Zellen des Follikelepithels zahlreiche ähnliche Kö perchen wahrgenommen werden können. HIS (87) hat nun die in den grösse sub 4 genannten Dotterkugeln liegenden, fettähnlich glänzenden Molekel für Ke erklärt; ebenso KLEBS (93). Abgesehen von seiner Darstellung der Entwicklu der Dotterkugeln, die ich vorhin besprochen habe, stützt diese Annahme sich Wesentlichen auf den Nachweis, dass die glänzenden Inhaltskörper der Dotte kugeln vorzugsweise aus Eiweissstoffen bestehen, und dass sie wieder klei Körperchen im Innern führen, die HIS für Nucleoli erklärt. Die chemische B schaffenheit der Körper, das liegt auf der Hand, kann gar Nichts für ihre Kernnat beweisen; was die fraglichen Kernkörperchen betrifft, so ist ihre Zahl in d Pseudokernen, wie ich diese Bildungen nennen will, so wechselnd und inconstan dass man schon aus diesem Grunde sie schwerlich als Nucleoli ansprechen da Uebrigens sind Kerne von so fester Consistenz und strahligem Bruch, wie die Inhaltskörper, in der Histologie etwas durchaus Neues. Die vollkommene Anal gie ferner der Dotterkugeln der Vögel mit den Dotterplättchen und Dotterkugeln d Fische und der Batrachier, welche sich bis ins Detail verfolgen lässt, macht jed Gedanken an eine Zellennatur der Dotterkugeln unmöglich. Ich will mit der En stehungsgeschichte der Dotterkugeln, durch allmähliche Vergrösserung der klein Molekel der Molekularschicht, hier nicht noch ins Feld rücken, da man mir erw dern könnte, es könnten diese Dinge doch noch nachträglich zu Zellen werde aber unwahrscheinlich macht das die Zellennatur der Dotterkugeln jedenfalls in hohe Grade. Uebrigens schliesse ich mich den von GEGENBAUR gegen die Zellennatur d Dotterelemente vorgebrachten Gründen vollkommen an. Was sind denn nun ab jene Pseudokerne? Einfach jüngere Dottermolekel, welche in die älteren weicher

ugeln hineingedrückt worden sind. Diese jüngeren Elemente liegen überall in den erschiedensten Grössen zwischen den grossen blassen Dotterkugeln; bei der geingsten Bewegung der Dottermassen, deren Elemente dicht gepresst liegen, kann s nicht ausbleiben, dass die resistenteren Gebilde in die weicheren hineingelanen, für welche Vorgänge sich leicht zahlreiche Beispiele (Farbstoffpartikel in ellen, blutkörperchenhaltige Zellen etc.) anführen liessen. In die eine Dotterıgel gerathen mehr, in die andere weniger dieser Pseudokerne hinein. Diese nnahme liegt viel näher und entspricht mehr den thatsächlichen Befunden als die nnahme Gegenbaur's von der endogenen Entstehung der letzteren in den Dotterıgeln. Die Entstehung der grösseren Dotterkugeln aus den kleineren denke ich ir nun dadurch vor sich gehen, dass die letzteren durch Aufnahme flüssiger Subanzen, wie ja Protagon und Lecithin ausserordentlich quellungsfähig sind, allählich aufquellen. Dieses Aufquellen bedingt zum grossen Theil das Wachsthum es Eies, namentlich in der letzten Zeit, wenn bereits die definitive Dotterhaut geldet ist, also keine neuen Dottermolekel mehr von aussen eindringen können.

Es ist hier der Ort, noch kurz der so räthselhaften Purkyně'schen Latebra zu edenken. Sie führt ihre Benennung von dem Umstande, dass beim Kochen des es für gewöhnlich nur der gelbe Dotter fest wird, der weisse dagegen, der den halt der Dotterhöhle bildet, grösstentheils flüssig bleibt. Betrachten wir die g. 24, so erscheint die Latebra dadurch entstanden, dass die Aufquellung der olekel zu den Dotterkugeln nicht in der Mitte des Follikels beginnt, sondern in ner mehr peripherischen Kugelzone zwischen der Mitte und der wandständigen olekularschicht. Die Kugelzone schliesst sich jedoch nicht nach allen Seiten ab, ndern ein dünner Faden molekularer Dottermasse zieht von der Mitte direct zu mjenigen Theile der Molekularschicht in die Höhe, welche das Primordialei zuchst umgibt. So bleibt in der Mitte des Eies, vom Primordialei ausgehend, eine wisse Menge molekularer Dottermasse übrig, welche die Form und, wie ich aube, auch die Bedeutung eines Senkglases hat. Es ist Jedermann bekannt, dass ruhiger Lage des reifen Eies die Cicatricula stets oben schwimmt, ein Umstand, r für die Entwickelung des jungen Hühnchens gewiss nicht ohne Bedeutung ist. rkyně (154) hat diese constante Lagerung des Dotters auf die Chalazae zurückführen versucht, jedoch wohl mit Unrecht, vgl. v. Baer, Entwicklungsgeschichte, Thl., Königsberg 1837, p. 17 ff. Letzterer selbst, l. c. p. 20, glaubt den Grund ses Verhaltens allerdings in der Latebra suchen zu müssen, da der Mittelpunkt selben, die eine leichtere Masse enthalte, näher dem Hahnentritte liege und der letzterem aufsteigende, von v. Baer für hohl angesehene, Dottergang das Uebervicht auf die dem Hahnentritte entgegengesetzte Dotterhälfte verlege. Ich kann Baer darin zustimmen, dass der Dottergang und die Latebra die bestimmte Laung der Cicatricula sichern, aber aus ganz entgegengesetzten Gründen. Die lekuläre weisse Dottermasse ist nämlich specifisch schwerer als die aufgequollenen terkugeln; auch liegt, wie ich mich überzeugt zu haben glaube, die Mitte der ebra weiter von der Cicatricula ab, als vom anderen Eipole; die Latebra muss er gleichsam wie ein Bleigewicht fungiren, das durch einen Stiel mit der Cicaula verbunden ist, und diese immer nach oben bringen. Man kann das leicht an er Glaskugel demonstriren, in der man in analoger Weise ein kleines Gewicht iängt.

Was die Wandungen der Vogelfollikel, insbesondere die des Huhnes, bet, so habe ich den genauen Schilderungen His' (87) Nichts hinzuzufügen. enthümlich bleibt die Menge von Wanderzellen, Kornzellen His, innerhalb

dieser Wandungen und, wenn wir auch vorhin die Annahme von His, d sie zum Follikelepithel werden, zurückweisen mussten, so kann man doch Recht fragen, welche Bedeutung ihnen dann hier zukomme? Zunächst festzuhalten, dass, so lange der Follikel wächst, seine Wandungen ebenfa sei es zur Bildung neuer Gefässe, sei es zur Vermehrung des Bindegeweb eine Menge Zellenmaterial verbrauchen, und wir sind nach den neueren E fahrungen von Cohnheim und speciell den Versuchen von Kremiansky dar angewiesen, das Bildungsmaterial für die sogenannten Bindesubstanzen ni mehr in den vorhandenen fixen Bindegewebskörperchen, sondern in d Wanderzellen zu suchen. Wir treffen dieselben daher nicht nur reichlich i die Graaf'schen Follikel an, sondern überall da, wo reges Wachsthum, Neubildung von Bindesubstanzen vor sich geht. Aber ich halte es für mögli noch an eine zweite Aufgabe der Wanderzellen zu denken, an die man, mei ich, bei der heiklen Frage nach der Regeneration der Epithelien jetzt mehr je denken muss. Es ist klar, dass mit dem Wachsthum der Follikel auch ei Vermehrung der Follikelepithelzellen Hand in Hand gehen muss; letzt müssen ferner das Material, das sie an der einen Seite zur Dotterbildung a geben, von der anderen wieder ersetzen. Woher beziehen sie das letzte woher das Material zu ihrem Wachsthum und zu ihrer Vermehrung überhau Wir wissen bis jetzt noch gar nicht, wie eine Zelle überhaupt es anfängt wachsen, sich in gleicher Form und Grösse zu erhalten, während sie stets St zu Sekreten etc., hier z. B. zur Dotterbildung nicht bloss flüssige Dinge, sonde direct morphotische Bestandtheile, die Dottermolekel, abgibt. Man denkt si seit Langem, dass die Zellen ihr stoffliches Material dem sie umkreisenden Bl durch osmotische oder chemische Vorgänge entnehmen; wie das Material b schaffen sei, das in den Zellenleib eintritt, ob flüssig, ob fest, oder wie son davon hat man keine Vorstellung. Stillschweigend hat man wohl bisher st das Eindringen gelöster Substanzen in den Zellenleib angenommen. Seit w die Wanderzellen kennen, seit wir, angeregt durch die Aufstellung von His, ve muthen, dass sie, auch unter ganz normalen Verhältnissen, die Blutgefässe gewisser Menge wohl stets verlassen, muss man entschieden daran denken, da ein Theil von ihnen nach der Auswanderung molekular zerfällt und die Molek in andere Zellen eindringen und ihnen direct als Ernährungsmaterial zur Re stitution verlorener Bestandtheile oder zum Wachsthum dienen. Wir wiss lange, dass Zellen, auch die Epithelzellen, stoffliche geformte Partikel aufnehme können, dass dieselben sogar ganz heterogene Dinge, z. B. die verschiedenst Farbstoffpartikelchen, in ihr Protoplasma in grossen Mengen hineinkommen lasse um wie vieles näher liegt es, die Aufnahme homogener Partikelchen und zw als einen regelmässigen Vorgang anzunehmen. Ich halte es für sehr wah scheinlich, dass nicht bloss die Epithelzellen der Graaf'schen Follikel, son dern auch die Epithelien vieler anderer Organe einen Theil ihres Wachsthums- Vermehrungs- und Ernährungsmaterials auf diese Weise beziehen und als vom Blute aus nicht bloss getränkt, sondern auch re vera mit fester Ko

gespeist werden. Der etwaige Einwand, dass man unter den gemachten Voraussetzungen auch viel häufiger bei entsprechenden Experimenten Farbstoffpartikel im Protoplasma der Epithelzellen finden müsste, lässt sich auf vielfache Weise leicht entkräften. — J. Arnold's Untersuchungen über die Regeneration der Epithelien, Virchow's Arch. 46. Bd. p. 168, welche mir erst nachträglich zugingen, sind der hier ausgesprochenen Ansicht nicht ungünstig.

Ich verzichte darauf, eine Hypothese, über welche ich keine weiteren Untersuchungen angestellt habe, noch mehr auszuspinnen; vielleicht findet sich später Zeit und Gelegenheit zur thatsächlichen Begründung. Auf die Deutung des Vogeleies und seine Vergleichung mit dem Ei der Säugethiere komme ich zurück.

III. Ovarium der Reptilien.

Bei der grossen, man darf wohl sagen, fast vollständigen Uebereinstimmung, welche nach allen bisher bekannt gewordenen Untersuchungen — vgl. namentlich die Angaben von Gegenbaur (66) — zwischen der Eibildung bei Vögeln und Reptilien besteht,*) erschien es mir nicht erforderlich, eine grössere Zahl von Species zu untersuchen. Die folgenden Angaben beziehen sich nur auf Lacerta agilis.

Zunächst konnte ich auch hier ein die gesammte Oberfläche des Eierstockes überziehendes Epithel von ganz derselben Beschaffenheit, wie bei den Vögeln, constatiren. Dasselbe setzt sich mit scharfer Grenze gegen das Peritonealepithel ab, muss daher auch als ächtes Epithelium angesehen werden.

Die jüngsten Follikel verhalten sich ebenfalls ähnlich denen der Vögel; ihre erste Entwicklung habe ich nicht verfolgen können, da mir keine Reptilienembryonen zu Gebote standen; man darf indessen wohl annehmen, dass die betreffenden Vorgänge sich ganz analog den vorhin von den Vögeln beschriebenen gestalten mögen. Bei erwachsenen Eidechsen fand ich keine Spur einer Follikelbildung vom Epithel aus; dagegen liessen sich in dem spärlichen Ovarialstroma einzelne kleine Zellenhaufen, ähnlich den bei Corvus corone beschriebenen, nachweisen. Abweichungen von der Bildung des Vogeleies zeigt das Echsenei nur in der Beschaffenheit des Dotters und in der des Follikelepithels. Letzteres ist mehrschichtig, wenigstens bei den kleineren und mittleren Follikeln von 0,25 — 2 Mm. Durchmesser. Bei frisch untersuchten Follikeln sind die innersten Zellen gross, rundlich, blass, mit deutlichem

*) Ueber die Eier der Schildkröten s. auch die Bemerkungen von Rathke (167).

Kern und ungemein scharf und klar ausgeprägtem kleinen Kernkörperch, das ihnen einen eigenthümlichen Character verleiht. Bis zu Follikeln 1 Mm. ist eine deutliche Dotterhaut nicht nachzuweisen; das Zellprotopla stösst unmittelbar an den Dotter an. Zwischen diesen grösseren Zellen s man zahlreiche kleinere, deren Durchmesser kaum die Hälfte erreicht. An härteten Präparaten nehmen diese kleineren Zellen die äussere Lage ein grenzen unmittelbar an die bindegewebige Follikelwand. Ich konnte jed keine Beziehungen zwischen denselben und den Bindegewebszellen des Fo kels nachweisen, so naheliegend bei den ähnlichen Grössenverhältnissen Gedanke auch war. Das Protoplasma der kleinen Zellen ist dunkler als der grösseren.

Letztere nehmen nach dem Erhärten eine mehr cylindrische Gestalt und stehen wie Ziegelsteine dicht zusammengepresst radiär auf der Dott peripherie. An etwas grösseren Follikeln zeigt sich die innerste Schicht Protoplasmas dieser Zellen mehr homogen, von stärkerem Glanze, wie e membranartige Lage, die es von dem Dotter abgrenzt. Man kann beim ers Auftreten dieser membranartigen Lage constatiren, dass sie nicht überall gleicher Dicke ist; auf kurze Strecken, namentlich zwischen je zwei ei zelnen Zellen, scheint sie mitunter ganz zu fehlen. Bei weiter vorgerück Bildungen ist indessen eine continuirlich geschlossene Membran vorhande welche das Follikelepithel vom Dotter vollständig zu trennen scheint. Ich sa absichtlich »scheint«, denn in der That ist, wie Beobachtungen an älter Follikeln ergeben, die Trennung nur eine scheinbare und es liefern die Echs in diesem Punkte eine sehr hübsche Ergänzung der bei den Vögeln gewonn nen Erfahrungen. Sowie nämlich die fragliche Dotterhaut eine nur irgendw messbare Dicke erreicht hat, zeigt sie ganz den streifigen Bau der bei d Vögeln beschriebenen Zona radiata und zwar noch um vieles deutlicher. E Follikeln von ca. 8—10 Mm. Durchmesser ist es nun ausserordentlich leic zu constatiren, dass die Zona radiata aus lauter kleinen parallel gestellt Stäbchen besteht, genau wie der Cuticularsaum der Darmepithelien, ein Ve gleich, den schon Gegenbaur, wie oben erwähnt, macht, und der in d That vollkommen zutrifft. Die Stäbchen, in welche die Zona radiata von La certa ungemein leicht zerfällt, lassen überall feine Canälchen oder, wen man will, Lücken zwischen sich, was namentlich bei der Ansicht von d Fläche deutlich zu sehen ist, grade wie bei der Dotterhaut der Knochenfisch Fast stets bleibt die Zona radiata auf der Dotteroberfläche haften; man be kommt indessen auch Präparate, wo sie der Unterfläche der Epithelzelle anhängt. An den Stellen nun, wo diese Verbindung zerrissen ist, zeigt sic das merkwürdige Verhalten, dass von der Innenfläche des nunmehr ga nackt zu Tage liegenden Zellprotoplasmas äusserst feine, kurze Fortsät nach unten ragen, welche mir, da sie ein ganz anderes Aussehen — vi matter und weniger starr — darboten, als die Stäbchen der Zona radiata, al Protoplasmafortsätze der Epithelzellen erschienen, die in die Canälchen de

ona radiata hineinragen. Wir werden bei den Barscheiern noch neue That-achen vorbringen, welche diese Deutung des von mir hier beschriebenen ildes wahrscheinlicher machen.*) Uebrigens findet man bei Lacerta in dem ellen Protoplasma der grossen Epithelzellen stets zahlreiche stark glänzende lemente von derselben Grösse oder vielmehr Kleinheit, muss man wohl agen, wie die kleinsten Dottermolekel, welche unmittelbar der Innenfläche er Zona radiata anliegen. Dass diese Molekel die Zona ebenso leicht passiren önnen, wie die Zinnoberkörnchen und Fettmolekel den Basalsaum der armepithelien, liegt auf der Hand. Mir ist es nach dem Vorstehenden in-essen auch wahrscheinlich, dass die Protoplasmafortsätze der Epithelzellen irect bis an den Dotter hinanreichen und vielleicht dort ebenfalls noch sich ı Dotterbestandtheile umformen. Eigenthümlich bleibt der feste Zusammen-alt der Membrana radiata mit dem Dotter; er kann jedoch bei der grossen ähigkeit und Klebrigkeit des letzteren wohl erklärt werden.

Bei noch älteren Follikeln finden wieder dieselben Verhältnisse statt wie eim Vogel. Die Zona radiata wird allmählich immer schmäler und reducirt ich zuletzt auf eine dünne, anscheinend ganz homogene Lage, welche man in ıren ersten Anfängen schon in einer Schicht näher dem Epithel erkennt, ährend eine mehr dem Dotter zugekehrte Lage noch fein gestreift erscheint. leichzeitig scheinen auch die grossen Epithelzellen ganz aufgebraucht zu erden; zwischen Dotterhaut und bindegewebiger Follikelwand bleibt nur ine einschichtige Lage kleiner abgeplatteter Zellen übrig, möglicherweise ne kleineren Zellen, von denen vorhin die Rede war. Bei der Lösung des varialeies bleibt diese Schicht im Calyx zurück. Ob auch eine äussere Basal-ıembran existirt, habe ich nicht entscheiden können.

Der Echsendotter, wenigstens der von mir untersuchten Species, ist viel onsistenter als der Vogeldotter. Was mir aber von besonderer Bedeutung er-heint, namentlich gegenüber der von His vertretenen Auffassung des weissen otters, ist der Umstand, dass den Dotterkugeln die Inhaltskörper (Pseudo-erne) fast vollständig zu fehlen scheinen. Nur bei äusserst wenigen habe ich ergleichen entdecken können. Ausserdem kann man hier viel klarer noch ls beim Vogeldotter das allmähliche Heranwachsen der kleinen Dottermolekel

---

*) Von grösstem Interesse ist hier der Vergleich mit Leydig's (117 *a*) Beobachtungen er die Eihüllen des Blattkäfers, Timarcha tenebricosa Fabr., cf. l. c. p. 12, Taf. II, Fig. 7. uf die innerste, unmittelbar den Dotter umgebende, zarte Haut folgt nach aussen zunächst ne homogene dicke Lage, eigentliches Chorion, dann eine dicke mit Porencanälchen urchzogene Haut, vollkommen gleich der von mir sogenannten Zona radiata. Leydig fand ın an den Follikelepithelzellen, von denen aus er diese Haut als Cuticularbildung entstehen sst, einen feinen, Flimmercilien zu vergleichenden Haarbesatz. »Durch methodisches erfahren überzeugt man sich, dass die Härchen in die fragliche Eischicht, welche um ese Zeit noch weich ist, hineinragen. Ich schliesse nun, dass um diese cilienähnlichen ısläufer der Zellsubstanz sich der von der Zelle abgeschiedene, zur Eihülle werdende off absetzt. Indem dann später die Fortsätze des Protoplasmas schwinden, die secernirte ıbstanz aber erhärtet, wird dadurch die Stelle, wo ein solcher Ausläufer des Protoplasmas g, zu einem Porencanal.«

zu den grösseren Dotterkugeln verfolgen. Von der inneren Fläche der Dott membran an, wo die kleinsten Molekel liegen, bis zu den inneren Dott schichten zeigen sich die Uebergänge in continuirlicher Reihenfolge, so d es unmöglich erscheint, die Entstehung der Dotterkugeln anders zu nehm als es von Gegenbaur und mir geschehen ist. So geben uns, wie wir seh die Reptilien die beste Stütze für die bei den Vögeln gewonnenen Erfahrung

---

IV. Ovarium der Amphibien.

Die Eierstöcke von Rana tempor. und R. esculenta, welche mir vorzug weise als Untersuchungsobject gedient haben, boten manches Bemerken werthe. Was zunächst ihr Verhalten zum Bauchfell betrifft, so muss beme werden, dass bei den Fröschen ein viel grösserer Theil der Bauchhöhle d Charakter einer Schleimhaut hat, als bei den vorhin besprochenen Thierclasse eine Eigenthümlichkeit, welche uns auch einige Aufklärung über die scheinb so paradoxe Lage des Ostium abdominale Tubarum, hoch oben dicht unt dem Herzbeutel, zu geben geeignet ist. L. Thiry (204) hat meines Wisse zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass das Peritoneum der weiblich Frösche mit Flimmerepithel bekleidet ist, welches namentlich an der vorder Bauchfläche sich findet, und dessen Flimmerstrom gegen die Tubarostien ge richtet ist. Schweigger-Seidel (187) hat, ohne die Thiry'sche Arbeit zu kenne die Lagerung und Verbreitung des Flimmerepithels genauer beschrieben, un ich kann seinen Angaben durchweg zustimmen. Demnach bildet das Flimme epithelium in der Bauchhöhle der Frösche keine continuirliche Lage, sonder einzelne Flimmerzelleninseln von unregelmässig polygonaler Form und se verschiedener Grösse sind über bestimmte Theile der Peritonealfläche, namen lich die vordere und seitliche (?) Bauchwand und einen Theil der Mesenteri ausgebreitet. Meist jedoch hängen, wie man sich an Silberpräparaten leic überzeugen kann, die einzelnen Inseln durch ganz schmale Brücken zu sammen. Das Bild des Präparats ist ein sehr zierliches, denn zwischen de schmäleren Mosaikfeldern der Flimmerzellen erscheinen die grösseren be kannten Zeichnungen des Peritonealendothels. Dabei überzeugt man sic ohne Weiteres, dass die Flimmerepithelzüge sämmtlich continuirlich von de Tubenepithel ausgehen. Somit stellt die Bauchhöhle der Frösche halb eine Lymphsack, halb eine flächenhafte Fortsetzung der Genitalschleimhaut dar die allmählich sich zum Ostium Tubae verengert und schliesslich röhrenförmi zur Tube selbst sich zusammenlegt. Es ist das ein merkwürdiges Verhalte der Abdominalhöhle, welches aber durch die Entwickelungsgeschichte, s. de

weiten Theil, die vollständigste Aufklärung gewinnt. Die Flimmerung des roschperitoneums ist zu jeder Jahreszeit in Thätigkeit und nicht etwa auf ie Periode der Eilösung beschränkt, wie Thiry anfangs vermuthet hat. ass die Flimmerung indessen mit der Fortbewegung der Eier zu thun habe, sst sich aus der vorhin erwähnten eigenthümlichen Lage der Tubenöffnung hliessen, und ist auch von Thiry bereits durch die Beobachtung wahrscheinlich gemacht worden, dass man abgetrennte Froscheier, sobald sie in en Bereich der Flimmerung gebracht werden, ziemlich rasch nach den ubenöffnungen hin fortwandern sieht.

Jedes Froschovarium bildet eine freibewegliche Platte, die krausenartig 1 einem breiten Stiel, durch welchen die Gefässe verlaufen, zusammengefaltet t, und so auf den ersten Blick eine mehr rundliche Masse darzustellen scheint. egt man die Falten aus einander, so sieht man leicht, dass das Ovarium aus wei dünnen Blättern besteht, die an den freien Rändern des Organs in einaner übergehen, und zwischen denen die Eier lagern. Beide Lamellen bilden mach eine Art Sack mit einander, welcher aber selbst wieder abgeplattet t, so dass sein Dickendurchmesser den eines ausgebildeten Froscheies nicht el überschreitet. Die Froscheier liegen nicht frei zwischen den Lamellen, ndern haften entweder der einen oder der andern fest an; sie springen nur ich dem Binnenraume zwischen den beiden Blättern stark vor, so dass die issere Oberfläche des Ovariums durch dieselben nicht ausgebuchtet wird, ndern ziemlich glatt und eben erscheint, während, wenn man eine der variallamellen ablöst und sie umlegt, dieselbe durch die anhaftenden Eier en so traubig erscheint, wie ein Hühnereierstock. Nur ist das Bild hier infern modificirt, als die einzelnen beerenförmigen Eier alle von einer in die äche ausgebreiteten Membran entspringen. Bei den Fröschen verhält es sich so grade umgekehrt wie bei den Säugethieren, Vögeln und Reptilien; die llikel (Eier) springen alle nach dem Binnenraume des Ovarialsackes vor. er ganze Eierstock der Frösche hat so wenig gefässtragendes Gewebe, dass er der Gegensatz zwischen den Eiern und dem Gerüst ausserordentlich harf ausgeprägt ist, wie bei den Knochenfischen. Auf der andern Seite stehen elleicht der Mensch und die grösseren nur selten gebärenden Säugethiere, i denen die Gerüstmasse der Ovarien gegenüber den Keimanlagen in den ordergrund tritt. Die Angabe Rathke's (161), dass am vorderen Ende des variums bei den Urodelen eine kleine Oeffnung vorhanden sei, durch welche e Eier aus dem Binnenraume des Organs nach aussen gelangten, beruht auf nem Irrthum, vgl. auch Lereboullet (107), v. Wittich (223) und Leydig (114). ie äussere Oberfläche des Eierstockes erscheint glatt, spiegelnd und hat auch nen fast vollständigen Peritonealüberzug. Arg. nitric. lässt sehr bald die genthümlich geschwungenen Begrenzungslinien der Endothelzellen hervoreten. Ebenso leicht überzeugt man sich jedoch, dass an einzelnen Stellen on dem Stiel (Hilus) der Ovarien her die Flimmerzelleninseln hart an das varium heran, ja hie und da auf den Rand desselben herauftreten; hier hört

aber jede Flimmerung auf. Statt dessen finden wir nun andere Gebilde. sieht nämlich von Strecke zu Strecke zwischen den mehr ausgebildeten Ei wenn man von der Peritonealseite her eine Eierstockslamelle im Flächenl betrachtet, kleinere oder grössere Inseln einer Art Pflasterepithel, welche bekannte Zeichnung des Endothels mitunter unterbrechen. Dieselben treten jedoch keineswegs ein einfaches Epithel, wie sich gleich weiter zei wird. Der grösste Theil dieser anscheinenden Pflasterzellen liegt nämlich nicht an der Oberfläche nach Art eines Epithels, wie die Flächenansicht den ersten Blick glauben machen könnte, sondern erstreckt sich ganz fl und schräg, wie es die geringe Dicke der bindegewebigen Lamelle auch erlaubt, in die Tiefe, stellt also eigentlich einen Pflüger'schen Ovarialschla in optima forma dar. Meist geht, wie Silberpräparate darthun, das Endo über diese Zelleninseln glatt weg; das ist jedoch nicht immer der Fall; Gegentheil habe ich mitunter constatiren können, dass die oberflächlichs dieser Pflasterepithelzellen zwischen den Endothelzellen frei zu Tage treten. In Fig. 28 sind diese Verhältnisse wiedergegeben; bei *a* tritt eine Epithelin an die Oberfläche, *e* bezeichnet den Rand, mit welchem die Endothelzel aufhören. Wie erwähnt, ist dieses Verhalten nur ein seltenes.

Wir treffen also hier auf eine scheinbar andere Anordnung, als bei d höheren Wirbelthieren. Der Eierstock hat kein Schleimhautepithel, sond ist vom Peritoneum überzogen; er stellt einen Sack dar, wie bei d Knochenfischen, mit denen überhaupt die Amphibien, was den Bau d weiblichen Generationsorgane betrifft, die durchgreifendsten Analogi zeigen; nur liegt ein bemerkenswerther Unterschied darin, dass bei d Amphibien die Tube vom sackförmigen Ovarium getrennt ist, was si übrigens bei den Lachsen wiederfindet. Ich werde im folgenden Capi bei Besprechung der Knochenfische zeigen, in welcher Weise dieser scheinb abweichende Bau des Ovariums mit dem Verhalten desselben bei den höher Wirbelthieren in Einklang zu bringen ist.

Ein grosser Theil der Zellen in den erwähnten rundlich-schlauch förmigen Gruppen zeichnet sich durch seine Grösse aus, sowie durch d Grösse der Kerne. Zu bemerken ist hier, dass Kerntheilung in diesen gross Zellen sehr häufig mit grösster Deutlichkeit zu sehen ist, so dass ich bestimm hier eine Theilung der Kerne von Eizellen annehmen darf. Denn dass dies grösseren Zellen zu Eiern werden, lässt sich durch alle Entwickelungsstufe hindurch leicht verfolgen. Ein anderer Theil der Zellen bleibt hingegen klei und hat zugleich eine platte Form und ein sehr blasses Aussehen, so dass e unter den vielen grossen dunkel gekörnten Zellen (Eizellen) nur schwer z sehen ist und es den Anschein hat, als ob alle Zellen eines solchen Schlauche zu Eiern sich heranbildeten. Bald wachsen zarte bindegewebige Fortsätz zwischen die einzelnen Eier eines Schlauches hinein und umschliessen je eine derselben sammt einer Anzahl der zarten, platten Zellen, und so entstehe die kleinen Primordialfollikel des Froschovariums, also ganz in derselbe

Veise wie bei den Säugethieren und Vögeln. Anfangs liegen dieselben dicht edrängt beisammen und findet man gewöhnlich in ihrer unmittelbaren Nähe och ein Stück des Zellenschlauchs, das noch nicht in einzelne Follikel sich esondert hat. Sehr schwer ist es, die kleinen, ungemein platten Epithel-llen des primitiven Froschfollikels zu Gesicht zu bekommen; am besten ge-ng es mir immer noch an erhärteten und gefärbten Präparaten, obgleich an oft lange versuchen muss, ehe man ein gutes Präparat bekommt. An en mittelgrossen Follikeln ist das Epithel schon leichter zu sehen, und zwar ier am besten frisch. Stellt man die Oberfläche eines solchen Follikels ein, erscheint dicht unter dem dünnen peritonealen Ueberzuge die sehr regel-mässige Zeichnung eines Plattenepithels mit grossen, blassen, ovalen Kernen.*) uch hier bleiben die Zellen in radiärer Richtung sehr stark abgeplattet, so ass sie en profil kaum zu erkennen sind, zumal gegen den körnigen, icht anliegenden Dotter zu. Von einer Dotterhaut ist bei diesen Follikeln von ,25—05 Mm. Durchmesser noch Nichts zu sehen.

Je mehr die Follikel wachsen, desto schwieriger wird ihre Untersuchung egen der nunmehr auftretenden Dotterplättchen und wegen des Pigments. ie Dotterplättchen sind anfangs sehr klein, kaum von den Elementarkörnchen es Dotters zu unterscheiden; je näher dem Follikelepithel zu oder später, je äher nach der Innenfläche der Dotterhaut hin, desto kleiner werden die be-nnten glänzenden, krystallähnlichen Plättchen, und sie verhalten sich in dieser eziehung ganz gleich den Dotterkugeln der Vögel und Fische, so dass man le Uebergänge von den kleinsten Elementargranulationen bis zu den grössten otterplättchen vor sich hat. Ich glaube daher auch hier wie bei den Dotter-ugeln der Vögel ein Wachsthum der Plättchen, die den Dotterkugeln ganz nalog sind, vielleicht durch Aufquellung, annehmen zu dürfen. Das Proto-lasma der Follikelepithelzellen ist vollkommen membranlos und geht un-ittelbar in die Schicht kleinster Elementargranulationen über, welche am eisten peripherisch gelagert ist. Das bei den Batrachiern und Knochenfischen orkommende räthselhafte dunkle kuglige Gebilde, der sogenannte »Dotter-ern«, ist nur in den jüngeren Eiern deutlich zu sehen; später scheint es, wie uch Allen Thomson angibt, vollkommen zu schwinden. Es ist mir ebenso enig wie Thomson gelungen, über seinen Ursprung oder Verbleib etwas icheres zu ermitteln.

Eine **Dotterhaut** entsteht erst bei den ziemlich ausgewachsenen Fol-keln; dieselbe erscheint bei starken Vergrösserungen feinstreifig und zwar ı radiärer Richtung. Sie bildet sich stets nach innen vom Follikelepithel und t also in derselben Weise als eine Cuticularformation aufzufassen, wie die

---

*) Lereboullet (107) hat dieses Epithel zwar gesehen, aber für einen Bestandtheil des otters erklärt. Cramer (46) beschreibt es bereits 1848; die beste Darstellung vom Bau des 'oscheies und namentlich von der Epithelialschicht des Follikels liefert Allen Thom-n (205). Doch ist ihm, so wie allen anderen Beobachtern, die erste Bildung der Follikel d des Eies entgangen.

Zona pellucida des Säugethiereies und die Dotterhaut des Vogeleies. G die feinkörnige äusserste Dotterlage ist sie ebenso wenig scharf begrenzt die Dotterhaut des Vogeleies, und sie hat dort das Aussehen, als setze sie allmählich aus den zusammengesinterten Elementargranulationen zusam oder löse sich in die letzteren auf.

Den bekannten Angaben über das Keimbläschen beim Froschei vermag nichts Neues hinzuzufügen (vgl. namentlich die detaillirte Beschreibung Allen Thomson l. c.); eine Abgrenzung des ursprünglichen Protoplasmas Eizelle gegen die später zutretenden Dotterelemente ist nicht gut mögli beiderlei Bildungen scheinen aufs innigste mit einander zu verschmelz ähnlich wie es beim Säugethierei der Fall ist, wo man eine Abgrenzung ursprünglichen Hauptdotters von den später hinzutretenden Elementen a nicht mehr vornehmen kann. Das Ei der ungeschwänzten Batrach nimmt daher, wie es scheint, eine Art Mittelstellung zwischen dem Ei Vögel und dem der Säugethiere ein. Das, was wir Batrachierei nennen, der Gesammtinhalt des Graaf'schen Follikels abgesehen vom Epithel, gr wie das Vogelei. Doch lässt sich ein Unterschied zwischen Haupt- u Nebendotter, wie beim Vogelei, hier anatomisch nicht genau feststellen, we wir ihn auch genetisch annehmen müssen, und hierin ähnelt das Froschei d Ei der Säugethiere.

Die Untersuchung mehrerer Tritonenarten, Tr. taeniatus und Tr. igne hat mir irgendwie bemerkenswerthe Unterschiede von den Anuren nicht e geben; ich führe nur an, dass sich die ersten Entwicklungsstadien der Ei hier noch leichter beobachten lassen als bei den Fröschen.

V. Ovarium der Fische.

Bekanntlich sind bei den Fischen, von denen ich leider nur einzelne Tele ostier frisch untersuchen konnte, mehrere Typen der Verbindung der Ovarie mit den ausführenden Gängen vertreten. Ganz ähnlich wie bei den Säuge thieren und den Vögeln ist das Verhalten bei den Selachiern (Chimären Haien und Rochen). Die lange Tube hat ein trichterförmiges Ostium abdominal (bei mancher Species sind beide Ostien in eins verschmolzen); das Ovariun liegt in der Nähe und hat von den traubig vorspringenden Eiern ein den Vogelovarium ähnliches Aussehen. Die Eier werden wahrscheinlich durc Flimmerung in das Tubenostium hinein befördert. Flimmerepithel auf den Bauchfellfalten in der Umgebung des Ovariums erwähnt z. B. Owen (143)

d. I, p. 575, von Spinax acanthias. Bei den lebendig gebärenden Haien entickelt sich am unteren Ende der Tube eine Art Uterus, in welchem der Fötus ır Entwicklung kommt. Ich zweifle nicht, dass bei diesen Fischen ganz eselben Verhältnisse vorliegen, wie bei den Vögeln und beschuppten Amıibien; nur war es mir leider nicht möglich, mich von der Anwesenheit ıes Keimepithels und der Entwicklung der Eier selbst zu überzeugen, da mir hier begreiflicher Weise keine Vertreter dieser Familien frisch verhaffen konnte.

Es folgen dann die Dipnoi (Lepidosiren und Protopterus) (vgl. Hyrtl, pidosiren paradoxa, Prag 1845) und die Ganoiden (Amia, Acipenser, atularia, Polypterus, Lepidosteus). Bei ihnen scheinen ganz ähnliche Verltnisse vorzuliegen, wie bei den Batrachiern; nur sind die Tuben kürzer, it weiter Oeffnung. Die Eier müssen eine lange Strecke weit durch die mmernde Bauchhöhle wandern, ehe sie in den Oviduct gelangen.

Zu einer dritten Gruppe gehören die Cyclostomen und Amphioxus. i ihnen ist die Tube nur sehr kurz, fast allein auf einen Porus genitalis, ie bei den Myxinoiden und Petromyzonten, beschränkt. Die Eier werden aus n Ovarien, die denen der Frösche analog gebaut sind, in die flimmernde uchhöhle entleert und durch den Porus genitalis nach aussen befördert. i Amphioxus kann man kaum mehr von einem Porus genitalis reden, da eselbe Oeffnung (Porus abdominalis) hier zugleich der Wassercirculation ent.

Aehnlich wie bei den Petromyzonten sind die Verhältnisse bei den Aalen d Lachsen und einzelnen andern Teleostiern. Die Bauchhöhle der Lachse ırt zum Theil Flimmerepithel, wie es z. B. C. Vogt (212) nachgewiesen hat, ngirt also sowohl als Tube wie auch als Lymphsack zu gleicher Zeit, und in n Ovarien bietet die Eibildung am meisten Analogie mit der der Frösche, e ich mich bei Anguilla fluviat. überzeugt habe.

Von den übrigen Knochenfischen, die einen vierten Typus repräsentiren, tersuchte ich Perca fluviatilis, Cyprinus carpio, Leuciscus ythrophthalmus und Esox lucius. Diese Species, so wie bei weitem meisten Teleostier, haben einen von allen übrigen Wirbelthieren anscheind vollkommen abweichenden Bau der Ovarien und Tuben, der auf den sten Blick viel mehr an das Verhalten zahlreicher Evertebraten erinnert. Der n Tuben entsprechende, bald kürzere, bald längere Ausführungsgang geht mlich direct auf das Ovarium über, wie der Samenleiter zum Hoden, so ss wir hier zum ersten Male in der Wirbelthierreihe einer Situation des ariums zu den Tuben begegnen, wie sie auch den übrigen Drüsen mit ısführungsgängen zukommt. Am leichtesten zu übersehen ist das Verhalten B. bei Perca. Hier sind beide Ovarien in eins verschmolzen; dasselbe ist t einer festen musculösen*) Hülle umgeben, welche letztere unmittelbar in

*) S. Leydig, Histologie, p. 508.

den kurzen Ausführungsgang, die Tube, sich fortsetzt. Bei den übrigen [von] mir untersuchten Species ist die Hülle so dünnwandig, wenn zwar auch m[us]kulös, und sind die Ovarien so voluminös gegen den kurzen Ausführungsg[ang], dass das Verhältniss viel weniger klar zu Tage tritt. Für eine genauere Un[ter]suchung ist besonders auch Esox zu empfehlen, dessen Eierstöcke nicht [so] umfangreich sind und ebenfalls eine ziemlich feste Umhüllung besitzen. F[ührt] man durch den hinter dem After gelegenen Genitalporus eine Sonde ein, [so] gelangt dieselbe zunächst in einen kurzen, sich zum Ovarium hin tricht[er]förmig erweiternden Canal, den wir, mit Rücksicht auf die gleiche Bezei[ch]nung des ausführenden Ganges bei den Fröschen, als »Tube« ansehen müss[en]. Bald stösst man nun auf das untere etwas verjüngte Ende des Ovariu[ms], welches an die Innenfläche der ventralen Wand der Tube festgeheftet ist. [Die] Wandungen der Tube setzen sich in den Ueberzug des langen Ovariu[ms] ohne Weiteres fort und umgeben dasselbe von allen Seiten enganliegend [mit] Ausnahme einer Partie an der dorsalen Wand, genau der Schwimmblase e[nt]lang. Es bleibt da ein schmaler Canal frei, der von der eigentlichen Tube [bis] an das obere Ende des Ovariums sich erstreckt und in welchen man bequ[em] eine gewöhnliche Sonde einführen kann. Längs dieses Canals ist auch [die] Ovarialumhüllung fest mit der Schwimmblase verbunden. Somit setzt s[ich] der Tubarcanal beim Hecht an der Dorsalfläche des Ovariums bis zu dess[en] Spitze hin fort, und kann dieser Abschnitt am besten als »Ovarialcan[al«] bezeichnet werden. Tube und Ovarialcanal besitzen, wie bereits Leydig (1[..]) angibt, ein schönes Flimmerepithel mit langen Wimperhaaren. Bei d[en] übrigen von mir untersuchten Teleostiern erstrecken sich von der eigentlich[en] Tube aus an der dorsalen Wand auch noch canalartige flimmernde Fo[rt]setzungen in das Gebiet des Ovariums hinein, jedoch nicht so deutlich w[ie] beim Hecht und nicht in der Ausdehnung. Owen (143) theilt vom Lophi[us] und Esox mit, dass das eiführende Stroma auf die ventrale Hälfte des Ov[a]riums beschränkt sei, erwähnt jedoch den von mir so genannten Ovarialcan[al] nicht. Ebenso Rathke (166), der den Canal beschreibt, aber das Flimme[r]epithel nicht kennt.

Diese Verhältnisse geben uns Fingerzeige, wie wir das Ovarium d[er] Knochenfische im Verhältniss zu den Ovarien der übrigen Wirbelthiere aufzu[-]fassen haben. Die Teleostier bieten nicht etwa Homologien dar mit den Ovarie[n] vieler Evertebraten; wir werden sehen, dass die Homologien zwischen diese[n] und den Wirbelthierovarien in den Pflüger'schen Schläuchen, resp. den Graaf['] schen Follikeln der letzteren gesucht werden müssen; es lässt sich vielmehr da[s] Ovarium der Knochenfische ganz ungezwungen auf die Verhältnisse der übrige[n] Vertebraten zurückführen. Das Keimepithel, welches, wie ich später zeige[n] werde, als gemeinsamer Ursprung für das Eierstocksepithel und das Epithel de[r] Tube fungirt, ist bei den Knochenfischen stets in Continuität geblieben und ha[t] sich nicht blos in der Tube, sondern auch in dem später eierzeugenden Thei[l] mit den zunächst begleitenden Muskel- und Bindegewebsanlagen zur vollkom-

-enen Röhre abgeschnürt, grade wie es sonst die Tube mit Ausnahme ihres fundibulum allein zu thun pflegt. (Vgl. Theil II.) Denke man sich ein-h die eierzeugende Epithelfläche mit ihrem vasculären Stroma nicht vom tium abdom. der Tube entfernt gelegen, sondern vielmehr innerhalb des-lben als insuläre, besondere Abtheilung der Tubenschleimhaut — wie wir das der That bei einzelnen Säugethieren, s. diese, p. 9, finden, wo das Ovarium Pavillon der Tube liegt — denken wir uns dann den Pavillon ebenfalls schlossen, so haben wir das Verhältniss wie bei den Teleostiern. Am besten sst dieser Vergleich auf die von Rathke (166) beschriebenen Eierstöcke von orpaena Scropha und Lepadogaster biciliatus. Hier liegt der eigentliche erstock (Kern Rathke, Keimlager v. Baer) inmitten eines weiten Sackes, der m Eierstockssack (Tubensack) der übrigen Teleostier entspricht, jedoch nur einer Stelle mit dem Kern verwachsen ist. Bei den Knochenfischen also iss das Ovarium als in der sehr grossen Pars infundibuliformis der Tube igeschlossen gedacht werden. (Vgl. auch Leydig, Histologie, p. 516). Was r auf den ersten Blick störend erscheinen könnte, ist die relativ so bedeu-ide Grösse des Ovariums gegen die Tube, doch kann natürlich dieses össenverhältniss in der Auffassung der Sache, wie sie hier eben dargestellt urde, Nichts ändern. So steht also auch das Verhalten der Ovarien und der be bei den Teleostiern in vollkommener Homologie zu den übrigen Verte-iten.

Das Ovarium der Aale und Lachse bildet eine gekräuselte lange Manschette, zur Basis ein derbes, fibröses Band hat. Rathke (163) und v. Baer (7) führen se Bildung auf die Ovarien der übrigen Knochenfische zurück, indem sie sich en Ovarialsack der letzteren der Länge nach aufgeschlitzt denken. Es ist das iner Ansicht nach nicht richtig. Der Aal z. B. besitzt, wie die Frösche, einen lständigen Peritonealüberzug auf seinem Ovarium; er müsste aber einen Keim-thelüberzug führen, wenn Rathke mit seinem Vergleich Recht hätte, da der arialsack der übrigen Teleostier innen mit ächtem Epithel bekleidet ist. Man ss im Gegentheil sich die Ovarien der Lachse, Aale, Ganoiden und Frösche enso wie die der Teleostier als Säcke vorstellen, die aus einer von allen Seiten nach der freien Fläche umgeschlagenen und zusammengewachsenen, mit Keim-thel überzogenen, langen Ovarialplatte entstanden sind, so dass das Epithel nach ien zu liegen kam. Bei den meisten Teleostiern geschieht das in Continuität mit Tube; bei den Lachsen etc., Ganoiden und Fröschen isolirt von der letzteren.

Die Entwicklung der Eier geht bei den von mir untersuchten Species nau so vor sich wie bei den Fröschen. Am besten lässt sich das bei Esox chweisen. Man kann hier leicht ein Stück der Wandung des Ovarialcanals t dem daranstossenden Theile des eigentlichen Ovariums im Zusammenhange rauspräpariren. So weit der Ovarialcanal reicht, ist dessen Innenwand, wie vähnt, mit Flimmerepithel ausgekleidet, das an der Grenze gegen das entliche Ovarium durch ein ganz blasses, glattes Pflasterepithel ersetzt wird, s nur schwer sichtbar ist. Ob dasselbe ganz continuirlich die Innenfläche Ovarialwand mit allen bindegewebigen Vorsprüngen zwischen den zahl-

reichen Eiern überzieht, habe ich mit Sicherheit nicht feststellen kön-, doch lässt sich von Strecke zu Strecke eine solche Epithelialbekleidung d-lich wahrnehmen. Grade wie beim Eierstock der Frösche finden sich zahlreiche kuglige oder schlauchförmige Anhäufungen von dunkelgekörn grösseren Zellen in die bindegewebige Wandung des Ovariums eingelass die mit den epithelialen Zellen der Innenwand in directer Verbindung stel mitunter aber auch ganz isolirt, ohne allen Connex mit einer allgemei Epithelauskleidung, angetroffen werden. Auch hier unterscheidet man l die Primordialeier als durch ihre Grösse und die Grösse des Kerns a gezeichnete Zellen, gewöhnlich mehrere in einem solchen Haufen; dazwisc kleine, ganz blasse Zellen, die wiederum den eben geschilderten Epithelze vollkommen gleichen. Durch das Zwischenwuchern bindegewebiger S werden dann nach und nach, ebenso wie bei den Fröschen, die einzel Primordialeier mit den umgebenden Epithelzellen zu den kleinen Primordi follikeln abgeschieden, die sich von denen der Frösche durch Nichts unt scheiden. Bis zu einer gewissen Grösse, etwa 0,25 — 0,5 Mm. beim Hec sind Unterschiede beiderseits kaum anzugeben. Die Follikel haben auss eine zarte gefässführende, bindegewebige Wand; dann folgt das Follik epithel als sehr plattzellige, äusserst dünne Lage, die noch am besten frisch der Flächenansicht zu erkennen ist, dann der sehr feinkörnige Dotter, da das grosse Keimbläschen, das ganz in seinem Verhalten an das der Frösc erinnert. Die platten, äusserst zarten Follikelepithelzellen der jünger Follikel sind bei M. v. Hemsbach (126) abgebildet vom Goldfischfollikel, g beschrieben auch von Allen Thomson (205). Ich finde jedoch nirgends ei richtige Angabe über die erste Entstehung der Eier bei Fischen. A. Thoms lässt auch hier das Keimbläschen zuerst sichtbar werden. — Die grösser reifen Follikel unterscheiden sich in mehreren Punkten von den Frosc follikeln, vor Allem zunächst durch das bedeutend stärkere Hervortreten d Follikelepithels. Die Zellen des letzteren nehmen an Grösse zu, erreichen ei cubische, zuweilen kurz cylindrische Form und treten eben so deutlich herv wie beim Vogel- oder Säugethierfollikel. Zugleich sieht man die ersten Spur der Dotterhaut und zwar nach innen vom Follikelepithel. Die Dotterhaut d Fische ist sehr zierlich und deutlich radiär gestreift; sie ist, ebenso wie d Dotterhaut der Vögel, eine vom Follikelepithel ausgehende Cuticularbildung wie auch Allen Thomson richtig vermuthet, l. c. p. 103, Vogt und Pappenhei dagegen, l. c. p. 361, mit Unrecht verneinen. Die feine Streifung beruht a der Anwesenheit von Porencanälchen, in denen zarte Protoplasmafäde stecken, die einerseits mit den Epithelzellen des Follikels, andererseits m der feinkörnigen Dottermasse in directer Verbindung stehen, die zunächst d Innenfläche der Dotterhaut anliegt. Es sind hier ganz dieselben Verhältniss wie beim Vogelfollikel. Eine dünne zweite Dotterhaut, welche unmittelba den Dotter umhülle, innen von der streifigen dicken Dotterhaut, wie si Ransom, vgl. bei Allen Thomson, und v. Baer (7) annehmen, habe ich nicl

uffinden können.*) Die feinkörnigen Dottermolekel wachsen weiter zum Innern les Eies hin allmählich zu den bekannten Dotterplättchen heran, die dann bei eifen Eiern in grösster Menge zu vollständigen Dotterkugeln aufquellen und anz denen der Vögel gleichkommen. Um das Keimbläschen herum bleibt als Hauptdotter« stets eine gewisse Menge feinkörnigen Protoplasmas unverändert rhalten, und findet man auch stets zwischen den Dotterkugeln zerstreut immer och eine mehr oder minder bedeutende Masse feinkörniger Elemente angehäuft.

Bei Perca ist ausser der eigentlichen Dotterhaut noch eine besondere ussere Eihülle vorhanden, die aber im Princip des Baues von der Dotterhaut, o viel ich sehe, nicht abweicht. Auch diese Hülle, ungleich dicker als die Dotterhaut, zeigt sich als homogene Cuticularsubstanz mit sehr deutlichen ingen Protoplasmafäden durchsetzt, die den Anschein radiärer Canälchen erzeugen.**) Aufs deutlichste ist hier zu sehen, wie diese Protoplasmafäden mit en später ziemlich verkümmernden Resten der Follikelepithelzellen, von enen offenbar auch diese Hülle abzuleiten ist, zusammenhängen. Zuweilen chien es mir, als ob zwischen der eigentlichen Dotterhaut und dieser dicken usseren Hülle eine kleine flache Ausbreitung körnigen Protoplasmas vorhanden wäre, in welche die erwähnten Fäden ausliefen.

I. Vergleichende Deutung der Eier der Vertebraten.

Ueberblicken wir die Formation der Eier bei den einzelnen Vertebraten, ergeben sich zwei differente Typen***) und zwar *a*) die Eier der Säugeiere, *b*) die Eier der übrigen Vertebraten. Das Eigenthümliche

*) Ich bedaure, dass mir die späteren Arbeiten RANSOM's »The structure and growth of e ovarian ovum in Gasterosteus Leiurus«, Quart. Journ. of Mikrosk. Sc. Jan. 1867 und n the Ovum of Osseous Fishes« Lond. Phil. Transact., P. II, 1867, nur im kurzen Auszuge s HUMPHRY-TURNER'schen Journal of anatomy and physiology, Vol. II, p. 176 und p. 400 gänglich gewesen sind. Demnach fasst RANSOM das Fischei im Ganzen als Zelle auf, das imbläschen scheine sich zuerst zu entwickeln; die feinere innere Dotterhaut behält NSOM bei und vergleicht sie dem Primordialschlauch der Pflanzenzellen. Die streifige ssere Dotterhaut »seems to grow interstitially and not by accretion upon either surface gradual transformation of the surface of the yelk ball.«

**) v. BAER beschreibt die Canälchen zuerst als lange, schmale, dunkle Flecken, s. Entckelungsgesch. der Fische p. 7. Dann hat sie C. VOGT, Embryologie des Salmones 1842 tirt bei J. MÜLLER) nach Analogie der von VALENTIN im Panzer des Flusskrebses so geuteten Gebilde als Röhrchen angesehen. Die erste genaue Beschreibung bei Perca rührt n J. MÜLLER her, der auch angibt, dass eine eiweissartige Masse in den Röhren stecke, n einer Analogie mit der Dotterhaut der Vögel und dem Zusammenhang der Protosmafäden mit dem Follikelepithel jedoch Nichts erwähnt. Vgl. auch REMAK (174), der ichzeitig mit J. MÜLLER diese Canälchen bei Gobio fluviatilis gesehen hat.

***) Die Eier der lebendig gebärenden Selachier kann ich hier nicht in Betracht ziehen, ich über kein Untersuchungsmaterial verfügte; ob diese sich also mehr an die Säuge-

des zweiten Typus ist, dass die Dotterhaut vom gesammten Follikelepi gebildet wird, und also das Primordialei mit allen vom Follikelepithel lieferten Zuthaten umschliesst. Das, was wir beim Typus *b* als »Ei« bezei nen, ist mit einem Worte der Inhalt des Graaf'schen Follikels mit Ausnal des Follikelepithels, welches nach Ausstossung des Eies bei allen Thier wenigstens zum grössten Theil, im Follikelraum zurückbleibt.

Hingegen ist für den ersten Typus, *a*, charakteristisch, dass die Dott haut nur von einem Theile des Follikelepithels, dem Discus proliger gebildet wird und zwar bereits in einer sehr frühen Entwickelungsperiode Eies. Somit wird das Primordialei der Säugethiere schon sehr früh vom V kehr mit dem übrigen Follikelinhalt abgesperrt, und man kann fragen, nicht, abgesehen von der Dotterhaut, der Zona pellucida, das reife Säug thierei einfach als ein nur etwas gewachsenes Primordialei anzusehen wä Ich habe mich vorhin, p. 47, gegen diese Auffassung ausgesprochen, ind ich es für wahrscheinlich halte, dass auch dem Säugethierei Nebendott elemente von den Zellen der Membrana granulosa durch Apposition zuges werden und dasselbe somit seinen einfachen Zellencharakter verliert. I einfaches Grössenwachsthum des Primordialeies würde ihm meiner Au fassung nach diesen Charakter nicht nehmen. Es ist wohl zu unterscheid zwischen dem Wachsthum einer Zelle durch Aufquellen ihrer früheren u Aufnahme gleichartiger neuer Bestandtheile mit vollständiger Assimilati der letzteren, so dass der frühere Kern auch jetzt noch Centralpunkt d vergrösserten Zelle bleibt, und der Vergrösserung einer Zelle durch Appositi neuer, sich nicht assimilirender Bestandtheile. Mit der Erklärung v Cramer (47), dass eine Zelle so lange eine einfache Zelle bleibt, so lange i Kern sich nicht ändert, die ungefähr auf dasselbe hinauskommt, wie die Au fassung von Meckel v. Hemsbach (126) vom Wesen einer Zelle, s. l. c. p. 42 kann auch v. Nathusius seine Auffassung des gelegten mit Kalkschale etc. ve sehenen Eies als einfacher Zelle rechtfertigen. Wir müssen hier streng unterscheiden, sonst kommt man zu ganz unhaltbaren Consequenzen. Nehmen wir als festgestellt an, dass das Säugethierei ebenfalls einen vo Primordialei verschiedenen Nebendotter enthalte, so ist, streng genommen, n ein gradueller Unterschied zwischen allen den Dingen, welche wir bei den ve schiedenen Vertebraten »Eier« nennen, im Augenblick wo sie das Ovariu verlassen, also zwischen den sogenannten reifen »Eierstockseiern.« D einen enthalten nur mehr, die anderen weniger Nebendotter ausser de Primordialei; das eine Extrem repräsentiren die Säugethiere, das andere d

thiereier anschliessen oder dem zweiten Typus anzureihen sind, muss weiteren Beobac tungen überlassen bleiben.

*) Meckel (126) z. B. erklärt die Eier der Frösche für einfache Zellen, während denen der Vögel die Zellennatur abspricht, und doch ist der Bildungsmodus des Dotters beiden Fällen genau derselbe; allerdings fasst Meckel die Dotterelemente der Vögel, w wir sahen, als Zellen auf.

gel. Ein wesentlicher Unterschied existirt aber nicht; man wird einen sol-
en wenigstens nicht in der verschiedenen Grösse der Keimbläschen und in
m Verhalten des Keimflecks suchen wollen. So nun glaube ich in der That
reifen Eierstockseier auffassen zu müssen. Alle sind wesentlich gleiche,
och zusammengesetzte Bildungen, keine einfachen Zellen. Sie bestehen
aus folgenden Theilen: 1) dem Primordialei mit Keimbläschen und zu
er gewissen Zeit auch mit Keimfleck; dieses entspricht vollkommen einer
iten einfachen Zelle mit Protoplasma, Kern und Kernkörperchen; wir wollen
von His zweckmässig eingeführte Bezeichnung »Hauptdotter« für das
otoplasma des Primordialeies hier adoptiren; 2) den accessorischen
eilen, d. h. dem Nebendotter und der Dotterhaut. Beides sind
ecte Abkömmlinge des Follikelepithels. Zu diesen accessorischen Theilen
nmen dann später bei vielen Thieren noch weitere, den Eileitern angehörige
eiterhüllen, Reichert (169). Berücksichtigt man die erste Entwicklung der
r, wie ich sie hier dargestellt habe, so treffen allerdings Primordialei und
essorische Theile wieder in einem gemeinsamen Ursprunge, dem Keim-
thel, zusammen.

Der Unterschied zwischen den beiden oben aufgestellten Typen, *a* und *b*,
ucirt sich also nach meiner Auffassung auf einen wohl wenig bedeutsamen
stand, dass sich nämlich beim Säugethiertypus nur ein Theil
s Follikelepithels an der Bildung der accessorischen Elemente
theiligt. Dadurch zerfällt frühzeitig der Follikelinhalt in zwei ganz ver-
iedene Theile, die Pars proligera, das ist »Discus proligerus«, und die Pars
icularis.

Der Discus proligerus, wenigstens in seinen zunächst das Ei umgeben-
Zellenlagen, findet sein Homologon im gesammten Follikelepithel der
igen Vertebraten, während der Liquor folliculi Graafiani der Säugethiere
ne vollkommen gleichwerthige Bildung bei den übrigen Vertebraten auf-
veisen hat.

Selbst für den Fall, dass ein wirklicher Nebendotter beim Säugethierei
nicht aufrecht erhalten liesse, bliebe die vorliegende Auffassung ungestört,
n die vollständige Homologie der Zona pellucida mit der Dotterhaut der
igen Vertebraten wird man bei unbefangener Würdigung der Sachlage
mermehr läugnen können. Die Dotterhaut ist aber jedenfalls eine nicht dem
prünglichen Primordialei angehörige, sondern ihm von aussen aufgelagerte
lung.

Der alte Streit, wie das Vogelei gegenüber dem Säugethierei aufzufassen
ist in der gewöhnlichen Fragestellung ein müssiger. Die Frage nach dem
halten des reifen Eierstockseies der Säugethiere und dem der Vögel (und
h der übrigen Vertebraten) muss von der, ob dieses Eierstocksei eine ein-
e Zelle sei oder nicht, vollkommen getrennt werden. Dann ergibt sich die
ung, wie ich glaube, in der einzig richtigen Weise auf dem hier betretenen
ge.

In Bezug auf die Oogenese wird es genügen, einfach darauf aufmer zu machen, dass sie bei sämmtlichen Vertebraten dieselbe ist; überall das Eierstocksepithel oder, wie ich es nenne, Keimepithel, von wel sowohl die Primordialeier, als auch die accessorischen Theile direct ihre stammung nehmen. Die Primordialeier entstehen immer zuerst, direct den Keimepithelzellen; die Follikel mit den accessorischen Theilen sind sp Bildungen. Es bewährt sich so das Wort v. BAER's (3), p. 19, »Quid prius a utrum mammalium ovulum, an vesicula Graafiana, num unquam oculis spici possit humanis nescio. . . . Observationibus deficientibus, cum hy thesin substituere licet, ovula priora esse crediderim.« Diese Hypot hoffe ich zu einem feststehenden Satze erhoben zu haben.

Ich bedaure nur, aus Mangel an Zeit meine Untersuchungen nicht a auf die frühesten Entwickelungszustände der Batrachier und Fische ha ausdehnen zu können. Vielleicht ist es mir später möglich, diese Lücke a noch selbst auszufüllen.

Ebenso wie GEGENBAUR (66) komme ich zu dem Resultat, dass ein wesentli Gegensatz zwischen den Eiern der Säugethiere und denen der übrigen Vertebr nicht existirt, dagegen differiren wir diametral in der Auffassung der Zellenn des Eies. Nach GEGENBAUR sind alle Eier einfache Zellen. Bei der Entscheid dieser Frage kommt es aber grossentheils auf die Definition des Begriffes »Zelle« welche man als maassgebend angenommen hat; vgl. auch darüber die Bemerkun von ALLEN THOMSON, l. c. p. 135, welche jedoch der Auffassung der Eier als facher Zellen nicht günstig sind. ALLEN THOMSON unterscheidet drei Hauptgrup von Eiern: 1) Small yolked ova (Säugethiere, Mollusken, Entozoen, Echi dermen, Akalephen etc.); 2) Large yolked ova (Vögel, beschuppte Amphibi Knorpelfische, Cephalopoden (?)); 3) Middle-sized yolked ova (Batrach Knochenfische, höhere Cruster, Arachniden, Insecten). Aehnlich theilt Mi EDWARDS (56) ein in Oeufs incomplets (Mammalia und einige Fische), Oe complets à grand vitellus; hierzu rechnet er aber nur die Vögel und Cep lopoden; endlich Oeufs complets à petit vitellus (Reptilien (!), Batrachier, meisten Fische und fast alle Evertebraten). Genetisch lassen sich diese Eint lungen nicht halten. VALENTIN, Entwickelungsgesch. p. 27, betonte schon s richtig die vollkommene Identität des Primordialeies bei Vögeln und Säugethier DE LA VALETTE ST. GEORGE (209) erklärt ebenfalls die Eier für einfache Zellen, w rend BISCHOFF, ausgehend von der Idee, dass das Keimbläschen eine einfache Z sei, dieselben für complexe Gebilde hält. ROBIN (177), mit dem ich hier vollkomn übereinstimme, erklärt die Primordialeier ebenfalls für einfache Zellen, dagegen reifen Eierstockseier für zusammengesetzte Gebilde. Was den Unterschied zwisch dem Vogel- und Säugethierei angeht, so hat, wie es scheint, FILIPPO DE FILIPPI (die Ursache der Differenz wesentlich in demselben Punkte gesucht wie ich, näml im Discus proligerus.

VII. Ovarium der Evertebraten.

Für die Ovarien der Evertebraten habe ich mich auf die Typen der ·thropoden, Mollusken und Würmer beschränkt, da hier die Ver- ·ichung mit den Wirbelthieren am nächsten liegt und mir geeignetes Material ı besten zur Hand war.

Eine fast bis ins Detail auszuführende Analogie mit den niederen Wirbel- eren, insbesondere den Knochenfischen, bietet Astacus fluviatilis. s länglich sackförmige, aus zwei symmetrischen Stücken verschmolzene arium liegt dicht unter dem Rückenschilde am Ende des Thorax; es geht ch den Seiten in die beiden ziemlich weiten Oviducte über, welche je an ı Hüftgliedern des dritten Beinpaares münden. Die Eier, durch ihre Grösse d Form schon äusserlich denen der Knochenfische sehr ähnlich, entwickeln h von der Innenfläche des Ovarialsackes aus und springen ebenso nach ıen vor wie bei den Knochenfischen. Die Entwickelung derselben ist eben- ls eine vollständig analoge. Die Oviducte besitzen ein schönes Pflaster- thel, das continuirlich auf die Innenwandungen des Ovarialsackes sich fort- zt, dort aber eine mehr rundliche Form seiner einzelnen Zellen zeigt. berall in den Wandungen des Ovariums, eingebettet zwischen die mehr er minder entwickelten Eier, zeigen sich kleine Zellengruppen ganz von · Beschaffenheit dieses Epithels, die auch stellenweise mit dem letzteren ch im Zusammenhange zu sehen sind, so dass sie wie kleine blindsackige lenschläuche (Pflüger'sche Schläuche der Vertebraten) sich ausnehmen. der Uebergangsstelle gegen den Oviduct, wo man oft die jüngsten Eier an- ft, zeigt sich nun, dass eine oder mehrere Zellen dieser kleinen schlauch- migen Gruppen sich vergrössern und durch die Grösse ihres Kerns und dunkleres Protoplasma als Primordialeier sich erweisen. Man findet der That von diesen Primordialeiern an bis zu den reifen Formen alle mög- ıen Uebergänge; erkennt aber sofort um dieselben auch einen Kranz ganz iner blasser Zellen, offenbar die übrigen der in den kleinen Schläuchen sammenliegenden Zellen, die sich nun, gerade wie bei Fröschen und ochenfischen, zum Follikelepithel um das Primordialei formiren. Periphe- ch werden diese Primordialfollikel begrenzt von einer zarten aus dem arialstroma herstammenden Bindegewebskapsel, so dass in der That eine lkommene Gleichheit mit den Primordialfollikeln der Vertebraten existirt. fangs sind die Follikelepithelzellen ungemein platt und blass wie bei den chen und nur sehr schwer zu erkennen. Das Primordialei stösst dann mit nem Protoplasma ohne alle Dottermembran nackt an die Follikelepithelzellen , und es wird, wie ich annehmen darf, auch von diesen neue Dottermasse n Ei apponirt. Bei grösseren Eiern, von 0,25—0,5 Mm. Durchmesser, ist das

Follikelepithel bedeutend gewachsen und besteht nunmehr aus gut gesond fast kubischen Zellen. Man sieht nun, sowohl nach innen als nach au vom Epithel, eine dünne, wie es scheint, structurlose Basalschicht auftr Die innere ist die Dotterhaut, doch ist dieselbe so dünn, dass ich bis jetzt radiäre Streifung daran nicht wahrzunehmen vermochte. Zunächst der Do haut liegt eine ganz feinkörnige hellere Schicht, der von His sogenan Zonoidschicht bei Vögeln entsprechend; weiter nach innen finden sich im grössere Dottermolekel, so dass die grössten, schön ausgebildeten Dotterku in der Nähe des grossen Keimbläschens liegen; auch hier glaube ich eine V grösserung der kleineren Molekel durch Quellungsvorgänge annehmen können. Das Keimbläschen enthält immer mehrere Keimflecke. Ich begn mich mit der Angabe dieser Verhältnisse, da es nicht in meinem Plane li eine detaillirte Beschreibung des Eies von Astacus zu geben; es handelt darum, diejenigen Punkte hervorzuheben, welche für eine Vergleichung der Eibildung der Vertebraten zu verwerthen sind.

Bei anderen Crustaceen liegen einfachere Verhältnisse vor. So erin die von Claus (42) geschilderte Eibildung bei den Copepoden vielfach die Oogenese der Nematoden (s. weiter unten). Bei den Copepoden fin sich im hinteren Ende des Keimstockes Keimbläschen von zähflüssigem Pro plasma umgeben, welches letztere um die einzelnen Bläschen noch ni distinct gesondert ist. Claus ist geneigt, auch eine Theilung der Keimbläsch wie sie bei den Nematoden vorkommt, anzunehmen. Erst weiter abwärts, den Eiröhren, treten in dem Protoplasma, welches ich »Dotterprotoplasma« nennen vorschlage, die dunkleren Dottermolekel auf. Wir werden gena auf diese Disposition der Eierstöcke bei den Nematoden eingehen. Auch den Daphniden müssen meistentheils ein Keimstock und ein dotterbereite der Theil, der »Dotterstock« unterschieden werden; bei andern fehlt e eigentlicher Dotterstock, z. B. bei Sida crystallina. Uebrigens treten d jüngsten Eier im Keimstock gleich als vollendete Zellen mit Kern, Ker körperchen und Dotterprotoplasma auf; nur ist letzteres um die ei zelnen Kerne ebenso wenig scharf gesondert wie bei den Copepoden. Vg F. Leydig (116).

Unsere bessere Kenntniss der Entwickelung der Insecteneier dat von den Arbeiten F. Stein's und Herm. Meyer's.

Stein (197) wies zuerst mit Bestimmtheit das Epithel der Eiröhren nach u unterschied Eizellen und Dotterzellen als Inhalt der Eiröhren, lässt aber, wie ic bei Leydig (117 *a*) finde — die Originalarbeit Stein's habe ich nicht eingesehen — (bei Orthopteren) die Dotterbildung von den Epithelzellen ausgehen, was auc Lubbock, Phil. transact. 1859, für möglich hält. Meyer (130) beschreibt in de sich entwickelnden Eischläuchen der Lepidopteren kleinere und grössere Kern in eine diffuse eiweissartige Masse eingebettet (offenbar Zellen, deren Protoplasm noch nicht um die einzelnen Kerne scharf abgegrenzt ist). Später soll um jede Kern eine Zellhülle auftreten. Die kleineren Zellen bleiben nun unverändert un gestalten sich zu den Epithelzellen der langen, röhrigen Ovarialschläuche. Di

grösseren Zellen entwickeln endogen eine Anzahl Tochterzellen, wobei die Wandung der Mutterzelle schwindet. Jetzt schnürt sich der Ovarialschlauch um die einzelnen Tochterzellengruppen ein, so dass er das bekannte rosenkranzförmige Aussehen erhält. In jedem abgeschnürten Theil (offenbar Analogon des Graaf'schen Follikels bei den Vertebraten) wird nur eine der Tochterzellen, und zwar stets die am meisten nach unten (das heisst dem Ausführungsgange am nächsten) liegende, zum ausgebildeten Ei (wahres Ei, MEYER), die übrigen (Dotterzellen, STEIN) gehen durch Fettmetamorphose abortiv zu Grunde. Das Follikelepithel bildet später die Eihüllen. LUBBOCK und HUXLEY, s. bei CLAUS (40), führen die grösseren Zellen, die nachher zum Theil zu Eizellen sich umgestalten, zum Theil, wie MEYER angab, abortiv zu Grunde gehen, direct auf die Epithelzellen der Eiröhren zurück; sie seien nur modificirte Epithelzellen. Daneben betrachtet aber LUBBOCK die in jedem Follikel zu oberst liegenden grösseren Zellen, die nicht zu Eiern werden, sondern nach MEYER abortiv zu Grunde gehen, als »Dotterbildungszellen« (vitelligenous cells). Seither, da sich an LUBBOCK die meisten Neueren angeschlossen haben, bezeichnet man in jedem Eiröhrenfollikel vielfach den oberen Theil, wo die Dotterbildungszellen liegen als »Dotterfach«, den unteren als »Eifach« oder als »Keimfach«. LUBBOCK fand auch, dass das Ei mit diesen Dotterbildungszellen oft durch stielförmige Verlängerungen zusammenhängt. CLAUS (40), der für die Aphiden am meisten den Anschauungen von LUBBOCK folgt und sie mit grösster Consequenz durchgebildet hat, meint, dass durch diesen Strang das Ei von den Dotterbildungszellen her mit Dotter versehen werde und erinnert an die weiter unten zu besprechende Rhachis der Nematoden.

Die Eiröhren der Cocciden besitzen nach der Darstellung von CLAUS (40) ein oberstes blindgeschlossenes Fach »Endfach«. Die Innenfläche desselben ist, vgl. die Abbildung von CLAUS, Fig. 7, Taf. VI, von einem zarten blassen Epithel ausgekleidet, das sich continuirlich weiter nach abwärts in das Epithel der bereits mit entwickelten Eiern gefüllten Abtheilungen des Ovariums fortsetzt, aber, wie schon MEYER für die Lepidopteren hervorhob, um die eigentlichen Eizellen herum eine veränderte, deutlich cylindrische Form zeigt. Ausserdem liegen nun in dem Endfach ca. 6—7 grosse Zellen mit klaren Kernen und Kernkörperchen, »Dotterbildungszellen« CLAUS; unmittelbar darunter, im Zusammenhange mit den Dotterbildungszellen, nur durch eine kleine Einschnürung von ihnen getrennt, das jüngste Ei. Sowohl die Dotterbildungszellen als auch die Eizelle sind nach CLAUS modificirte Epithelzellen des Endfaches; sie stehen nicht als besondere Zellen den Epithelzellen gegenüber, sind auch nicht Product einer Mutterzelle, wie MEYER es angegeben hatte. CLAUS sagt darüber l. c. p. 47: »Freie Keimbläschen ohne Protoplasmaumlagerung habe ich niemals beobachtet, und es unterliegt keinem Zweifel, dass das Ei als membranlose Zelle aus einer modificirten Epithelialzelle seinen Ursprung nimmt.« — Uebrigens stellt CLAUS die Dotterbildungszellen ihrer genetischen und morphologischen Bedeutung nach mit der Eizelle zusammen, wenn sie gleich functionell von ihm als etwas Besonderes »als dotterbereitende Drüsenzellen« angesprochen werden. Ganz ähnlich wie CLAUS für die Aphiden stellt L. LANDOIS (104) die Eibildung bei Pediculus vestimenti dar.

Aus WEISMANN's bekannter bahnbrechender Arbeit (220) hebe ich zunächst hervor, dass die schon von HEROLD für die Lepidopteren geäusserte Ansicht, dass die Geschlechtsorgane bereits bei der ersten Entwicklung der Insecten angelegt würden und sehr frühzeitig zu unterscheiden seien, für die Musciden bestätigt wird, ebenso neuerdings von BESSELS (18) für Lepidopteren. Nach WEISMANN sind die ersten Anlagen der Ovarien bei den Musciden solide Zellengruppen mit einer als Cuticularbildung zu betrachtenden äusseren Hülle. In dieser Zellenmasse differenziren sich

dann walzenförmige Zellenschläuche, deren Inhalt ebenfalls durch eine zarte C[illegible] cula zusammengehalten wird. Diese Schläuche, die späteren Eiröhren, liegen a[illegible] im Innern des ursprünglichen Ovarialkörpers, und die zwischen ihnen übrig [illegible] bliebenen Zellen dieses Körpers überziehen die Schläuche später als das sogenan[illegible] »äussere Epithel« (H. Meyer). Nach Lubbock bildet sich aus dem äusseren Epit[illegible] später die äussere (bindegewebige) Eiröhrenhaut; es führt also den ihm von [illegible] Meyer gegebenen Namen mit Unrecht. Sehr beachtenswerth ist nun die Eibildu[illegible] in den so entstandenen Eiröhren, wie sie Weismann bei den Musciden schilde[illegible] Anfangs sind die Zellen innerhalb der Eiröhren alle einander gleich, bald al[illegible] wachsen einige derselben auffallend heran und treten damit gleichzeitig mehr [illegible] die Mitte der Röhren, während die übrigen nunmehr das innere Epithel der Ovari[illegible] röhren bilden. Dann schnürt sich zunächst das unterste Ende der Eiröhre, da, [illegible] sie in den Eileiter übergeht, zu einer besonderen Kammer ab, die aber stets mehre[illegible] Eizellen umfasst. Diese letzteren wachsen nun in der Kammer (Graaf'scher Follik[illegible] immer mehr heran, so dass sie sich schliesslich an einander abplatten und da[illegible] bald zu einer einzigen Zelle zusammenfliessen. Dabei schwinden al[illegible] Keimbläschen bis auf eins. Die Zelle, deren Keimbläschen erhalten bleibt, un[illegible] die sich von Anfang an dadurch auszeichnet, dass sie nur einen Keimfleck au[illegible] weist, während die verschwindenden Keimbläschen deren mehrere zeigen, wi[illegible] auch hier von Lubbock und Weismann als »Eizelle«, die übrigen als »Dotter[illegible] bildungszellen« betrachtet. Die Eizelle zeichnet sich übrigens vor dem Zu[illegible] sammenfliessen aller dieser Zellen auch noch dadurch aus, dass ihr Protoplasm[illegible] dunkler gekörnt erscheint. Nach der Verschmelzung dieser Zellen zu dem eigent[illegible] lichen späteren Ei zeigt sich nun an diesem, in Folge einer Erhärtung der äusser[illegible] sten Dotterlage, eine zarte innere Dotterhaut; erst später bildet sich das Chorion[illegible] die äussere Dotterhaut, von dem Eifollikelepithel aus. Weismann schliesst sich als[illegible] den Angaben von Lubbock und Claus in Betreff der sogenannten Dotterbildungs- zellen an, und tritt in Widerspruch mit H. Meyer, der diese Zellen abortiv zu Grunde gehen lassen wollte. Dotterstränge, wie wir sie eben von den Aphiden und Cocciden kennen gelernt haben, fehlen aber, wie man sieht, bei den Musciden. Auch bei den Lepidopteren sind sie nicht vorhanden, wie auch Bessels (18) angibt. Im Uebrigen wird von Letzterem die Entwickelung der Ovarien und die Eibildung bei den Lepidopteren ganz im Sinne von Claus, Lubbock und Weismann dargestellt.

Mecznikow fand bei Psylla (Hemiptera) nur einen einzigen Dotterstrang, der einen unmittelbaren Fortsatz des gemeinsamen Protoplasmas der Dotterbildungs- zellen zur Eizelle hin darstellt, in Bezug auf die Function der Dotterbildungszellen stimmt er Lubbock bei. Dagegen fand er, entgegen den Anschauungen von Claus und Weismann, bei den Cecidomyidenlarven einen Unterschied zwischen den Ei- und Dotterbildungszellen und den Epithelzellen des Ovariums schon von der ersten Embryonalentwickelung an. Die ersteren beiden nehmen ihren Ursprung aus be- sonderen Zellen, »Polzellen« Mecznikow, die schon von vornherein bei der frühesten Embryonalanlage unterscheidbar sind, während das Epithel sich aus den kleineren gewöhnlichen Embryonalzellen entwickelt. Für die Aphiden muss Mecznikow freilich zugeben, dass die Geschlechtsanlage im Moment der Differen- zirung durchweg aus ganz gleichen Embryonalzellen bestehe; er meint jedoch, einen principiellen Unterschied auch hier dadurch begründen zu können, dass die Epithelialzellen viel später als solche hervortreten als die Eizellen.

Aus Leydig's (117 *a*) grosser Arbeit hebe ich hier hervor, dass er ebenfalls streng zwischen Ei- und Dotterbildungszellen einerseits und Epithelzellen anderer- seits, auch genetisch, scheidet; allerdings sei in der embryonalen Eiröhre nur

ie Form von Zellen enthalten, doch will er diese Zellen keineswegs einander gleich illen, obgleich er zugibt, Anm. zu p. 56, dass auch, wie die schönen Beachtungen DE LA VALETTE ST. GEORGE's (210) an Amphipoden lehren, bei einigen thropoden die Eizellen und Epithelzellen in näherer Verwandtschaft blieben EYDIG's eigene Beobachtungen bei den Daphniden hätten ihn darauf hinweisen issen; hier sind auch die trefflichen Untersuchungen von L. LANDOIS (103) bei ılex canis zu erwähnen: wie schon LUBBOCK angegeben hat, fehlen bei Pulex Dotterbildungszellen; man kann, vergl. Fig. 1, Taf. IV bei LANDOIS, alle Uebernge von gewöhnlichen Epithelzellen zu Eizellen verfolgen). Ei- und Dotterdungszellen, deren Function LEYDIG wie LUBBOCK auffasst, gehören jedoch auch netisch zusammen; LEYDIG schlägt daher für das sogenannte Dotterfach des Folels den Namen »Keimfach« vor. Den Epithelzellen wird eine Betheiligung an der tterbildung ganz abgesprochen; dagegen liefern sie das Chorion. Auch eine ıere zarte Dotterhaut nimmt LEYDIG ebenso wie WEISMANN an; mir ist es übrigens ıwer geworden, aus LEYDIG's Abbildungen, namentlich von TIMARCHA, eine solche erkennen.

Eigene Beobachtungen besitze ich von Musca vomitoria und Vanessa ticae. Erstere wählte ich wegen der merkwürdigen Angaben WEISMANN's, treffend die Verschmelzung der primitiven Eizelle (denn eine solche soll selbst nach WEISMANN's Angaben schon vor der Verschmelzung zu ernnen sein) mit den Dotterbildungszellen zur secundären (definitiven) Eizelle. ie bekannt, zeigen die Eiröhren von Musca drei von einander stark abgeınürte Fächer; an das oberste Fach schliessen sich die zarten Verbindungsänge mit dem Rückengefäss, die, wie ich mit LEYDIG finde, nur Fortzungen der Eiröhre sind und in denen sich auch bei Musca noch eine ecke weit ein Epithel unterscheiden lässt (Näheres weiter unten bei Vassa). Im obersten Fach unterscheidet man ausser dem Epithel nur 6—8 ısse Zellen mit Protoplasma und schönen bläschenförmigen Kernen mit Kernperchen; alle sind einander fast vollkommen gleich; von einer Tochterzellendung habe ich niemals Etwas wahrnehmen können. Im zweiten Fach erıeinen diese Zellen vergrössert; ihr Protoplasma ist etwas dunkler, aber noch mer feinkörnig; das Epithel, das schon im ersten Fach auftritt, ist ebenls deutlicher zu sehen. Mitunter gewahrt man auch hier bei einer Zelle (so l ich sah, war es immer die unterste) eine dunklere Körnung des Protosmas, wodurch sie schärfere Umrisse gewinnt und sich gegen die anderen ıebt. Im letzten Keimfache ist dann gewöhnlich schon das fertige Ei allein thalten, und man muss eine Menge Eiröhren vergleichen, um die Zwischenfen zu sehen. Diese zeigen dann, ganz wie es auch LEYDIG abbildet und schreibt, s. l. c. p. 33 ff., Taf. III, Fig. 12, dass, so wie das eigentliche Ei wächst, die sogenannten Dotterbildungszellen verkümmern. nächst zerfällt ihr Keimbläschen; dann treten auch im Protoplasma grössere le Molekel auf, die Zellcontouren gehen verloren, und schliesslich bleibt nur spärlicher, körniger Rest am oberen Ende des »Eifollikels« — so schlage vor, die einzelnen rosenkranzförmig hintereinander gelagerten Abschnitte

der Eiröhre zu nennen — zurück, den LEYDIG mit einem recht unglücklich wählten Vergleich den Corpora lutea der höheren Thiere parallelisirt. Die fallende Verschiedenheit der Follikelepithelzellen im Bereich des eigentli Eies vom übrigen Epithel beobachtete ich ebenso, wie alle meine gänger, konnte dagegen weder eine innere Dotterhaut, die von CLAPARÈDE auch bei den Acariden (Atax) vermisst wird, finden, noch die Verschmelz der primitiven Eier zu einem secundären Ei, wie WEISMANN es angibt, stätigen.

Vanessa urticae ist ein sehr günstiges Object für die Eientwickl bei den Lepidopteren. Die Eischläuche sind, wie meist bei den Schmet lingen, ungemein lang und lassen alle Entwicklungsstufen des Eies in la samster Folge sehen. Die obersten, mit dem Rückengefäss zusammenhängen Enden laufen hier nicht verjüngt zu, sondern sind lange, schön durchsich Röhren, die abgerundet enden und dann mit einem kleinen bindegewebi Faden an das Gefäss befestigt sind. Ein Umbiegen der Röhren in einan wie es von LEYDIG beschrieben wurde, findet bei dieser Species nicht st Diese Endstücke der Ovarien gleichen vollkommen den Ovarien der Nem toden. Im letzten blinden Ende enthalten sie nur eine Art von Zellen mit zart Protoplasma, hellen Kernen und schönen Kernkörperchen. Die Zellen s noch nicht streng von einander geschieden; eine Differenz zwischen den m in der Mitte liegenden und den wandständigen Zellen ist hier durchaus ni wahrzunehmen. Dieselbe tritt aber bald auf, jedoch in der Weise, dass n die verschiedensten Uebergänge zwischen den inneren grösseren und kleine wandständigen Zellen sieht; mitunter finden sich auch unter den letzteren ei zelne grössere Elemente. Bald gewahrt man vom Rande her leichte Einschn rungen der Eiröhre und gleichzeitig schärfere und dauernde Unterschiede der Grösse der wandständigen und mittleren Zellen, die wir von nun ab Follikelepithel oder Epithelzellen und primitive Eizellen bezeichn wollen. Diese kleinen Einschnürungen umgreifen immer etwa 6—8 primiti Eizellen sammt Epithel, das nun am obern und untern Pol des Follikels einand entgegen strebt, um auch seinerseits die einzelnen Follikel zu sondern. Al schon lange bevor diese Abschnürung einigermaassen schärfer auftritt, b kommt die unterste der primitiven Eizellen ein dunkelkörniges Ausseh vom Auftreten zahlreicher kleiner gelbgrüner Dottermolekel; ihr Kern tri wo er nicht grade vom dunkler werdenden Dotter verhüllt wird, schärfer he vor; die übrigen primitiven Eizellen bleiben blass. In einer Reihe von wei entwickelten Follikeln nehmen letztere Zellen noch mit an Grösse zu; da aber bilden sie sich zurück, während man die gelbgrüne Eizelle, »definitives Ei«, allein an Umfang gewinnen sieht. Bei allen diesen weiteren Ent wickelungsstufen der Follikel bemerkt man aber auch die mit dem Wachs thum des definitiven Eies streng Hand in Hand gehende Aenderung d Follikelepithels, soweit es eben dieses definitive Ei umgibt. Seine Zellen wer den cylindrisch und zeigen vielfach in ihrem Innern jene gelbgrünen Dotter

molekel, die man auch im definitiven Ei antrifft, während die übrigen primitiven Eier (Dotterzellen, Dotterbildungszellen) nie dergleichen sehen lassen. Schliesslich kommt es bei Vanessa fast zum vollständigen Abschluss der definitiven Eizelle von den sogenannten Dotterbildungszellen, indem das Follikelepithel zwischenwuchert; dann aber nimmt die Eizelle noch immer an Dottermasse zu, und zwar noch zu einer Zeit, wo bereits die Dotterbildungszellen ganz verödet sind. Die Verödung der letzteren vollzieht sich wie bei Musca; man sieht ihr Protoplasma ganz in eine kleinkörnige Masse zerfallen, mit grösseren hyalinen Kugeln dazwischen, die immer mehr und mehr schwinden, bis zuletzt kaum ein Rest mehr übrig bleibt. Niemals habe ich eine sogenannte innere Dotterhaut constatiren können; stets fand ich das Dotterprotoplasma der definitiven Eizelle nackt an den Follikelepithelzellen liegen. Letztere liefern später noch das Chorion. Aus meinen Beobachtungen bin ich genöthigt zu schliessen, dass, wie namentlich Claus und Weismann hervorheben und auch Landois' Beobachtungen an Pulex lehren, ein genetischer Unterschied zwischen den drei Arten von Zellen, die man bei den Insecten in den Eiröhren trifft, nicht besteht; die Eizelle ist in der That nur eine modificirte Epithelzelle. Mecznikow's Beobachtungen von den Polzellen stehen noch zu vereinzelt da, um von da aus andere Schlüsse ziehen zu können. Die Deutung der sogenannten Dotterbereitungszellen als solcher kann nicht aufrecht erhalten werden; sollten sie, was ich nicht glaube, bei ihrem Zerfall der wahren Eizelle Nahrungsbestandtheile zuführen, so kann das nur in beschränktem Maasse sein; sie sind wesentlich, wie es H. Meyer richtig angegeben hat, abortiv zu Grunde gehende Eier. Die hauptsächlichste Bildung des Dotters kommt, wie bei allen Eiern, den Epithelzellen der Follikel zu. Schon aus dem einfachen Umstande, dass die Dotterbildungszellen bei manchen Arthropoden, Pulex z. B., fehlen, folgt, dass sie bei der Eibildung keine wesentliche Rolle spielen.

Was die Mollusken anbelangt, so beschreibt Semper (189) die Eier von Anfang an als vollkommen ausgebildete Zellen und vermuthet, dass sie durch Theilung (Abschnürung) aus den Epithelzellen der Zwitterdrüse, resp. des Eierstocks, entstehen. Eine gleiche Entwicklung lässt sich aus den Angaben von Gegenbaur (65) über Actaeon timidus schliessen. Nach Claparède (35) werden bei Neritina fluviatilis die Epithelzellen der Eierstocksfollikel durch Anhäufung und Vermehrung ihres Protoplasmas zu Eiern. Baudelot (16) lässt die Eier bei den Gasteropoden in die Wandungen der Zwitterdrüse eingebettet sein in kleinen, den Graaf'schen Follikeln ähnlichen, Taschen. Ein Epithel beschreibt Baudelot jedoch nicht.

Bei Limax cinereus konnte ich zunächst bestätigen, dass die Eizellen sich durch einfache Vergrösserung der Epithelzellen der Follikel zu entwickeln beginnen. Dabei senken sie sich tiefer in die Wandungen des Ovariums ein, und es bildet sich von diesen aus ein kleiner Sack (Follikelwand) um die jungen Eier herum, wie es Baudelot richtig beschreibt. Epithelzellen an der

Innenwand dieses Sackes habe ich jedoch mit Sicherheit nicht constatir können. Aehnlich fand ich es bei Helix.

Sehr zahlreich sind unsere Beobachtungen über die Eibildung bei d Würmern. Bekannt ist der Streit zwischen MEISSNER (128), BISCHOFF u. über die Eibildung bei den Nematoden. Keiner von den neueren Beobachte hat MEISSNER's Angaben bestätigen können, welcher die Eizellen als secundä Sprossungsproducte von besondern, im Ovarium sich entwickelnden Kein zellen beschreibt. Bei den Ascariden müssen, wie zuerst v. SIEBOLD gezei hat, mehrere Abschnitte der langen Eiröhren functionell und morphologis getrennt werden. Im letzten blinden Ende, das ist nun wohl nach den Be obachtungen von BISCHOFF, ALLEN THOMSON, CLAPARÈDE (33), H. MUNK (137 WALTER (217), EBERTH (54), GRENACHER (74), RATZEL (168) (bei den Oligochaeten LEUCKART (112) (bei Nematoden), EHLERS (bei Anneliden), STIEDA (bei Trema toden) u. A. sicher, tritt zunächst eine dichtgedrängte Masse von Zellen au deren Protoplasmahöfe nicht scharf von einander gesondert sind. BISCHOFF Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. VI, lässt zuerst das Keimbläschen ent stehen; seinen Beschreibungen nach ist aber von Anfang an stets Zell protoplasma zwischen den Keimbläschen vorhanden. So fand ich es auch be Ascaris nigrovenosa. Hier war es mir jedoch nicht möglich, ein wand ständiges Epithel von den Inhaltszellen zu sondern. G. WALTER beschreib dagegen in seiner schönen Abhandlung über Oxyuris ornata ein solche auch im Endtheil des Ovariums, und bei jungen Thieren lässt sich hier di gleichartige Entwicklung des Epithels und der später zu Eiern sich gestaltenden Inhaltszellen (s. d. Figg. bei WALTER) verfolgen. Auch LEUCKART erwähnt bei Oxyuris vermicul. Spuren eines Epithelbelegs auf der Innenfläche des eigentlichen Ovariums. Am schönsten ist nach den Darstellungen von LEUCKART die Zusammengehörigkeit von Epithel- und Eizellen bei Eustrongylus gigas zu sehen. Die Eier sitzen hier im Ovarialschlauch als längliche, cylindrische Zellen den Wandungen auf, grade wie ein Epithel; besondere Epithelzellen zwischen ihnen sind nicht vorhanden; weiterhin werden sie am freien Ende dicker, so dass sie eine Keulenform bekommen und lösen sich dann ab. Besonders aufmerksam mache ich noch auf die Angaben STIEDA's bei Distoma hepaticum. »Der Inhalt des Keimstocks besteht hier aus rundlichen Zellen ohne Zellmembran, von 0,03 — 0,04 Mm. Grösse mit Kern und Kernkörperchen. Dicht an der Peripherie des Keimstocks erscheinen kleinere Zellen, welche wie ein Epithel die innere Fläche des Organs bekleiden; aus diesen bilden sich durch einfaches Wachsthum die Eizellen.« S. REICHERT's und DU BOIS-REYMOND's Archiv. 1867, p. 52.

Bei Ascaris nigrovenosa enthalten, wie ich finde, die Keimflecke der jüngeren Eizellen je noch 1 — 2 schön ausgeprägte, glänzende Körperchen (Körner, SCHRÖN). Offenbar ist H. MUNK durch diese irre geleitet worden, wenn er die hellen, in die gleichmässig vertheilte Protoplasmamasse des letzten Ovarialendes eingebetteten glänzenden Gebilde »Zellen« nennt; er

nahm, wie auch seine Zeichnungen ergeben, den Kern für die Zelle, den Keimfleck für den Kern und das Korn für den Keimfleck. Diese Körner sind bei den Nematoden, wie es scheint, als ziemlich regelmässige Bildungen anzutreffen. Geht man im Ovarium nun weiter nach der Mündung zu, so treten in der hellen noch diffusen Protoplasmamasse um die Kerne herum zunächst einige dunkle Dottermolekel auf, die immer zahlreicher werden, während zugleich die einzelnen Zellen sich von einander abgrenzen. Ich vermisse aber in diesen Theilen der Geschlechtsröhre eine Dotterhaut, wenigstens bei Ascaris nigrov., noch vollkommen. Nach Leuckart tritt eine solche auch erst in den Endabschnitten des Genitalrohrs auf. Bei vielen Nematoden bleibt im Centrum der Eiröhre ein dünner Strang des ursprünglich diffusen Dotterprotoplasmas liegen, welches nicht mit in die Sonderung um die einzelnen Keimbläschen eingeht, die sogenannte Rhachis. Ich schliesse mich dieser von H. Munk zuerst gegebenen und jetzt wohl allgemein acceptirten Deutung der Rhachis (vgl. auch Leuckart (112)) an. — Die Dotterbildung ist in der verschiedensten Weise aufgefasst worden. Bei den meisten Würmern geht die Bildung des Dotters und die des primitiven Eies in zwei getrennten Abschnitten des Eierschlauchs vor sich; diese Trennung erreicht bekanntlich bei den Cestoden und Trematoden, wie uns v. Siebold gelehrt hat, den höchsten Grad. Bei den Nematoden muss der auf das helle kurze Endstück des Ovariums folgende Röhrenabschnitt als dotterbildender Theil, Dotterstock, bezeichnet werden. (Vgl. namentlich die Beschreibungen von Meissner). Ob nun der Dotter ein Auflagerungsproduct sei, von den Epithelzellen der Wand des Dotterstocks geliefert, oder ob derselbe gewissermaassen endogen im Protoplasma der Eizelle entstehe, darüber sind die Meinungen stets getheilt gewesen. Claparède und eigentlich auch Meissner fassten die Rhachis als Bildungsheerd des Dotters auf; Munk sprach sich gegen eine äussere Auflagerung und mehr für eine endogene Entstehung aus; Bischoff und Allen Thomson dagegen betrachten den Dotter als äusseres Auflagerungsproduct. Nach Bischoff soll derselbe von den sehr körnerreichen, bandartigen Fasern gleichenden Epithelzellen des Dotterstocks geliefert werden, die neuerdings besonders Leuckart bei Ascaris lumbricoides trefflich beschrieben hat (zunächst vom Hoden; in den Ovarien verhalten sie sich aber vollkommen gleich). So viel ich gesehen habe, möchte ich ebenfalls diese bandartigen, körnerreichen Zellen des Ovariums für die Dotterbildungszellen ansprechen und entschieden den Dotter für ein Auflagerungsproduct erklären; die deutlichsten Fingerzeige geben ja hier die Cestoden und Trematoden. — Auch G. Walter erklärt bei Oxyuris ornata den Dotter für eine Auflagerungsmasse; dagegen hat sich Ratzel bei den Oligochaeten wieder für ein einfaches Wachsthum des Eies, ohne jegliche Auflagerung von aussen, ausgesprochen. — Ich bin leider wegen Mangels an Zeit nicht in der Lage gewesen, auch für diese Thiere mir ein eigenes Urtheil zu bilden.

Auf die Eibildung bei den niedersten Typen des Thierreichs kann ich

hier, wo es sich nur um die Gewinnung einiger Anhaltspunkte zum Vergleich mit den Vertebraten handelt, nicht eingehen. Dieselben bieten auch, wie aus einer Einsicht der Arbeiten von Lieberkühn, Greef, Stein, Huxley, Lubbock u. A. hervorgeht, offenbar viel einfachere Verhältnisse, die für die Vergleichung mit den höhern Thieren vorerst noch schwer zu verwerthen sein dürften. Ohnedies sind unsere Kenntnisse von der Eibildung und Entwicklung dieser Thiere selbst noch zu unvollkommen.

Zwischen den höheren Evertebraten und den Wirbelthieren lassen sich nach der von mir gegebenen Darstellung die interessantesten Vergleichspunkte gewinnen. Ueberall geht das Ei von einer epithelialen Bildung aus und documentirt sich zuerst als eine durch einfaches Wachsthum vergrösserte Epithelzelle, »Primordialei«. Das Keimepithel der Wirbelthiere ist offenbar dem Epithel der Eierstocksröhren bei den Wirbellosen gleichzusetzen. Bei den höheren Evertebraten sind die Ovarien fast durchgehends auf die Homologa der Pflüger'schen Schläuche reducirt. Bei den Würmern bleibt die einfache Schlauchform bestehen; bei den Arthropoden findet eine evidente Bildung ächter Follikel statt, den Graaf'schen Follikeln vergleichbar. In diesen Graaf'schen Follikeln erfährt nun das Primordialei noch secundäre Zugaben und zwar zunächst den Dotter und dann die Zona vitellina. Chorion der Insecten und Zona vitellina der Vertebraten sind gleich. Sonach sind die definitiven Eierstockseier der genannten Evertebraten ebenso wie die der Vertebraten, keine einfachen Zellen, sondern zusammengesetzte Bildungen.

Ueberall ist höchst wahrscheinlich der Dotter sowohl wie die Zona vitellina als eine von den Epithelzellen der Eifollikel ausgehende Bildung anzusehen. Will man in dieser Beziehung einen Vergleich, so können das flächenhaft ausgebreitete Ovarialepithel und die cavernösen und schlauchförmigen Einsenkungen desselben in das Ovarialstroma (Pflüger'sche Schläuche) mit den Keimstöcken, die Graaf'schen Follikel der Wirbelthiere dagegen mit den Dotterstöcken der Wirbellosen in Parallele gestellt werden.

VIII. Anhang: Corpus luteum.

Die Bildung der Corpora lutea (oariules, Robin) ist bisher hauptsächlich auf drei verschiedene Momente zurückgeführt worden: 1) auf eine Metamorphose des in das Cavum des geborstenen Follikels ergossenen Bluts ohne alle besondere Betheiligung der Follikelmembranen, Henle, Allg. Anat. p. 894,

.TERSON (147) (citirt bei ZWICKY (226)); 2) auf eine Wucherung des Follikel- ›ithels, der Membrana granulosa, s. BISCHOFF (23 u. 24), FUNKE (63), M. v. :MSBACH (126) und PFLÜGER (150); 3) auf eine Wucherung der von v. BAER genannten Theca interna des Follikels, v. BAER (3), VALENTIN (208), ZWICKY (226) A. Es ist bei mehreren Vertretern der letzteren Ansicht noch kein scharfer ıterschied darin festgehalten worden, ob allein der bindegewebige An- eil der Theca interna die Corpora lutea bilde, oder ob auch das Follikel- ithel, die Membrana granulosa, daran sich betheilige. So sagt z. B. ZWICKY sdrücklich, p. 32, dass das Corpus lut. aus einer Wucherung der Membrana :anulosa hervorgehe; aus seinen Beschreibungen resultirt aber, dass er da- it auch den gefässführenden Theil der innern Follikelwand einbegreift. Erst ›LLIKER (98), HIS (85) und SPIEGELBERG (194) nehmen eine strengere Schei- .ng vor. Sie lassen die Corpora lutea hauptsächlich von der bindegewebigen nern Follikelwand aus sich bilden. Reste der Granulosa werden, im Zerfall griffen, nur spärlich im Centrum der jüngern Corpora lutea angetroffen. SCHKA (122) lässt in richtiger Weise das Corpus luteum sowohl aus der mbrana granulosa als auch aus dem Bindegewebe und den Gefässen des likels hervorgehen. Ebenso SCHRÖN (184).

Die Wahrheit liegt in der Mitte: sowohl die Membrana granulosa als auch Theca interna des Follikels oder, schärfer ausgedrückt, deren Gefässe, be- iligen sich gleichmässig an der Bildung der gelben Körper. Bei Säuge- eren, namentlich bei der Kuh, wo, der Grösse der Graaf'schen Follikel .sprechend, sich ganz collossale gelbe Körper bilden, kann man den Process das trefflichste verfolgen. Sowohl die im Calyx, so wollen wir auch hier ı eröffneten Follikel nennen, zurückgebliebenen Granulosazellen, als auch ; Stratum internum des Follikels zeigen bald nach der Eröffnung Verände- ıgen, wie sie zum Theil auf der Oberfläche entzündeter Schleimhäute vor ı gehen. Das Follikelepithel zeigt den regsten Wucherungsprocess und rden seine Zellen bedeutend vermehrt; gleichzeitig beginnen sie zu zer- en, wie das ja auch bei den massenhaft sich abstossenden Epithelien der zündeten Schleimhäute der Fall ist. Der Zerfall liefert hier aber kein retro- des, degeneratives Gewebsproduct, sondern ein der natürlichen Metamor- ›se der Follikelepithelzellen entsprechendes, nämlich gewöhnliche körnige ttermasse von gelblicher Farbe. Man kann darin mikroskopisch, abge- en von der feinkörnigen Masse, deutlich kleinere und grössere Dotterkugeln erscheiden, die nicht einfach Fett sind, sondern dasselbe Verhalten zeigen, die Dotterkugeln der Vögel. So haben wir übrigens auch bei entzünd- ıen Vorgängen mässigen Grades, z. B. auf der Nasenschleimhaut, ebenfalls einfache schleimige Metamorphose der massenhaft neugebildeten Epithel- en, wie sie der Norm entspricht, nur in gesteigertem Maasse, keinen dege- ativen oder nekrotischen Zerfall, der erst bei den höchsten Graden der zündung eintritt. Das Auffallende bei dem ganzen Process, wie er bei den gethieren vorliegt, ist nur, dass das wuchernde Follikelepithel keinen

Liquor folliculi producirt, wie es die Regel bei den Säugethieren ist, so l
das Ei im Follikel liegt, sondern nun, nach der Ausstossung des Eies,
ähnlich der Granulosa der übrigen Wirbelthiere verhält und sich zu e
consistenteren dotterähnlichen Masse transformirt.

Gleichzeitig mit diesen Vorgängen am Follikelepithel kommt es abe
einer massenhaften Auswanderung farbloser Blutkörperchen aus dem reic
Gefässnetz des Follikels; die emigrirten Zellen heben die Granulosa
der Innenwand des Follikels ab und drängen sie sammt der neu
bildeten Pseudodottermasse nach dem Centrum des Follikels zusammen.
den jungen Wanderzellen dringen aber rasch von allen Seiten Gefässspros
vor, jede von einer Schicht Wanderzellen umgeben und schieben sich übe
wie kleine Papillen in die Epithel- und Pseudodottermassen ein. Dabei bil
die grösseren Gefässe stärkere Vorsprünge, so dass auf diese Weise die zie
lich regelmässigen Faltungen des gelben Körpers entstehen. Nun haben
im Centrum desselben die mit den spärlichen Massen des vielleicht b
Platzen ergossenen Bluts*) gemischte Pseudodottermasse, auf welche
dicke Schicht der mit Dottermasse vielfach gemischten wuchernden Granul
folgt; diese bildet wesentlich den gefalteten gelben Theil des Corpus luteu
Dann folgt die gefässführende Schicht der Wanderzellen, welche sich über
Pioniren gleich, zwischen die epitheliale Masse vorgeschoben haben und d
selbe mehr und mehr von allen Seiten einengen. Auch in das Centrum dri
bald die gefässführende Wucherungszone vor, und so entsteht nun eine
vollständige Durchwachsung der epithelialen und bindegewebigen Eleme
des gelben Körpers, dass eine ganz gleiche Mischung derselben herauskom
und die Faltungen mehr und mehr in den Hintergrund treten. Nur in d
Mitte ist gewöhnlich ein stärkerer, gefässführender, bindegewebiger Stra
entwickelt; die dort anfangs vorhandenen Pseudodottermassen sind resorbi
die etwaigen Blutreste wandeln sich nach und nach in die bekannten Krysta
um. Anfangs hat der epitheliale Antheil bedeutend das Uebergewicht; spät
schwindet derselbe immer mehr und mehr, die bindegewebigen Maschen we
den enger, das Corpus luteum schrumpft narbig ein zum Corpus albican
in welchem man später kaum mehr ein paar körnige Anhäufungen als Re
der ursprünglichen epithelialen Wucherung erkennen kann.

Wenn man Gelegenheit hat, die Obliteration einer kleinen Cyste, ein
Milium oder einer kleinen Eierstockscyste etc. zu untersuchen, wie sie sic
mir mehrmals darbot, so wird man im Wesentlichen ganz dieselben Verhält
nisse finden.

---

*) Es ist mir übrigens sehr zweifelhaft, nach dem, was ich bei verschiedenen Säug
thieren beobachten konnte, ob beim Platzen der Graaf'schen Follikel regelmässig ein Blu
erguss erfolgt. Die Hämatoidinkrystalle, nach denen ich auch mitunter vergeblich gesuc
habe, sprechen nicht mit absoluter Sicherheit dafür, seit Städeler, Moleschott's Unte
Bd. X, den Farbstoff des Eigelbs, der höchst wahrscheinlich mit dem der gelben Körpe
identisch ist, für Hämatoidin erklärt hat. Vgl. darüber auch Pflüger, Eierst., und Bischoff
Stzber. der k. bayr. Akad., 1863. Bd. II, p. 47, Anm.

Klarer noch und bestimmter, möchte ich sagen, als am Säugethierfollikel egen dieselben Verhältnisse beim Vogel vor. Es ist nicht richtig, wenn . Meckel v. Hemsbach (126) sagt, dass der Calyx des leeren Follikels prima ıtentione, ohne Vermittlung einer inneren Granulation, durch Aneinander-gung der Wandungen verwachse und so einfach verschrumpfe. Es findet)enfalls eine Wucherung der Epithelzellen, zuweilen selbst mit nachträglicher ıldung einer Pseudodottermasse, und eine Neubildung von Gefässen und 'anderzellen von der inneren Follikelwand aus statt. Ganz dieselben Vor-inge entwickeln sich bei den abortiv zu Grunde gegangenen Follikeln, wo)er begreiflicher Weise die bindegewebige Wucherung in den Vordergrund itt. Ich kann hier auf Fig. 27 verweisen, welche den Durchschnitt eines)hnengrossen geschrumpften Follikels beim Huhn darstellt: *e* ist die binde-webige Follikelwand, in der sich von *d* aus die Gefässe in der gewöhnlichen eise bis unmittelbar an die Innengrenze der früheren Tunica intima hin ver-eiten; hier folgt nun aber eine neue, am früheren Follikel nicht vorhandene llenlage *f*, welche einzig aus den vorhin schon erwähnten Wanderzellen steht, in die bei *c*, *c* kleine Gefässchen eingebettet sind, die papillenähn-he Vorsprünge erzeugen. Dass diese Zellen wirklich emigrirte sind, be-eisen die zahlreichen Zinnoberpartikelchen, die man in ihnen nach Injection n fein verriebenem Zinnober in die Gefässe findet. (Einzelne Zinnober-gregate, die auch bei der hier angewendeten Vergrösserung sichtbar waren, ıd in die beiden äussersten Papillen eingetragen, eines derselben ist mit *g* zeichnet). Die Wanderzellenschicht ist mit dem cylindrischen Epithel des llikels *b* überzogen; *a* bezeichnet eine dünne Lage feinkörnigen Dotters. Die ssere Basalmembran, *d* und *e* in den Figg. 25 und 26, ist hier nicht mehr erkennen; dagegen sieht man dieselbe noch recht deutlich, wenn man in n ersten 2 — 3 Tagen nach Entleerung des Eies den Calyx untersucht, an : äusseren Fläche der Epithelzellen liegen, jedoch durch die vordrängenden ınderzellen von der Wand des Follikels abgehoben und vielfach gefaltet. : weiteren Metamorphosen des Corpus lut. beim Vogel sind ganz dieselben, e vorhin geschildert.

Diese eigenthümliche Vorwucherung der Wanderzellen hat vielleicht e besondere Bedeutung für die Eröffnung des Follikels, indem sie das Ei, p. den Follikelinhalt, nach allen Seiten hin zu verdrängen strebt und da-rch den Druck innerhalb des Follikels steigert. Bekanntlich findet man allen Follikeln eine längliche, später fast ganz gefässlose Stelle, auch m Säugethierfollikel recht gut erkennbar, das sogenannte Stigma, die ts dem angewachsenen Theile des Follikels gegenüber liegt. Da hier die ässe fehlen, so lässt sich annehmen, dass hier auch die geringste Bil-ıg von Wanderzellen stattfindet, während grade gegenüber, in der gend des Follikelstiels, beim Vogel wenigstens die regste Bildung der teren vor sich geht. Spiegelberg hat ausserdem gezeigt, worin ich ihm kommen beipflichten kann, dass eine ausgedehnte Fettmetamorphose

namentlich in den oberflächlich gelegenen Zellen der Follikelwand sich geht. Es ist daher gewiss erlaubt anzunehmen, dass auch ein di Vorschieben des Eiinhaltes nach dem Stigma hin nicht ausbleiben kann, schliesslich zur Ruptur grade an dieser Stelle führt. Unter den so au ordentlich vielen und oft abenteuerlichen Deutungen, welchen seit jehe Corpus luteum unterliegen musste, findet sich auch schon seit älterer Zeit dem eben Erwähnten gleiche, wonach das sich entwickelnde Corpus dazu bestimmt sei, den Follikelinhalt herauszubefördern; vgl. darüber in sondere Bernhardt (17) und Valentin (208). v. Baer (3) beschreibt in trefflicher Weise die beginnende Entwicklung des Corpus lut. vor der E nung des Follikels; auch erwähnt er die zottigen Vorsprünge der Thec terna. Am klarsten hat aber in jüngster Zeit Spiegelberg (194) auf diese deutung der gelben Körper aufmerksam gemacht; er hat gezeigt, dass Bildung des eigentlichen gelben Körpers nur eine regere Fortsetzung Wucherungsprocesses ist, den die Theca interna der heranwachsenden Fo schon frühzeitig erkennen lässt, und dass diese namentlich zur Zeit der Br sich steigernden Vorgänge es sind, welche die Ruptur des Follikels und Ausstossung des Eies zu Wege bringen.

Auch bei den niederen Vertebraten, Batrachiern und Fischen, man den Corpora lutea analoge Bildungen, die aber weit weniger auffal sind, und bei denen die Wucherung des Epithels sehr in den Hinterg tritt. Auch die bereits von Rathke (161) beschriebenen abortiv zu Gr gegangenen Follikel lassen sich hier häufig genug nachweisen.

Entwicklungsgeschichtlicher Theil.

I. Historische Uebersicht mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Arbeiten.

Unsere Kenntniss von der Entwicklung des Urogenitalapparats der Wirbel-
iere hat besonders durch v. Baer (6 u. 7), Jacobson (90), J. Fr. Meckel (124),
Müller (132 u. 135), Oken (142), Rathke (158—167), Remak (175), E. H.
Weber (219) und C. Fr. Wolff (225) eine in vielen Punkten, namentlich was
ie spätere Entwicklung der ausführenden Gänge und der äusseren Genitalien
etrifft, sichere Basis gewonnen. Indem ich in Bezug auf die ältere Geschichte
uf die ausführliche Darstellung von Valentin (208) verweisen darf, halte ich
s für zweckmässig, zunächst eine kurze Ueberschau der feststehenden That-
ichen zu geben, wie sie noch heute als Ausgangspunkte für die weiteren
ntersuchungen dienen; wir werden dann am schnellsten sehen, wo es noch
hlt. Ich lasse darauf eine etwas ausführlichere Besprechung der neuesten
rbeiten folgen, an die sich eigene Untersuchungen unmittelbar anschliessen.

In früher Entwicklungsperiode, beim Hühnchen bereits vor dem Ende
es zweiten Brüttages, bildet sich im mittleren Keimblatte ein solider cylin-
rischer Zellenstrang, der **Urnierengang** oder **Wolff'sche Gang**, der bald
ne Lichtung im Centrum zeigt und von da ab als dünne, geradlinige,
pitheliale Röhre erscheint. Vorn, in der Nähe des späteren Zwerchfells, endet
e blind, während sie sich nach unten mit der späteren Cloake in Verbindung
tzt. Lateralwärts daneben entsteht, ebenfalls im Bereiche des mittleren
eimblatts, ein zweiter anfangs solider Zellenfaden, der sogenannte **Ge-
schlechtsgang** oder **Müller'sche Gang**, der an seinem oberen Ende eine
effnung bekommt, wenigstens bei weiblichen Thieren. Auch dieser Gang
ündet später in die Cloake aus. An der medialen Seite des Urnierenganges
it sich bereits vor dem Auftreten des Müller'schen Ganges ein compacter
üsiger Körper ausgebildet, die **Urniere** oder der **Wolff'sche Körper**.
b die Drüsencanälchen des Wolff'schen Körpers als Sprossen des Urnieren-
nges entstehen oder als selbständige Bildungen, die sich erst nachträglich
it dem Gange in Verbindung setzen, ist noch unentschieden.

Die erste Anlage der Geschlechtsdrüsen tritt an der Innenseite des Wolfschen Körpers auf in Form eines langen weisslichen Streifens oder m runden weisslichen Körperchens, das ziemlich fest dem genannten Org adhärirt, zunächst aber mit keinem der beiden Gänge in irgend welcher nac weisbaren Verbindung steht. Es ist dies der bisher dunkelste Punkt in Entwicklungsgeschichte der Sexualorgane; man weiss vom ersten Auftret der Sexualdrüsen eigentlich nur so viel, dass dasselbe, ebenso wie das d beiden genannten Gänge, im mittleren Keimblatte stattfindet. Was nun fol sind Metamorphosen, Weiterbildungs- und Rückbildungsprocesse, vermö derer es zu einer bestimmten Ausbildung des männlichen oder weiblich Typus kommt, die bis dahin nicht mit Sicherheit zu unterscheiden sind. B der Entwicklung zum männlichen Typus sistirt zunächst das Wachsthu der Müller'schen Gänge; dieselben bilden sich später mehr oder minder vol kommen zurück. So erhält sich z. B. beim Menschen von ihnen nur das obers blindgeschlossene Ende als gestielte Hydatide am Kopfe des Nebenhoden und e Theil ihres untersten Verlaufs als Vesicula prostatica. Bei manchen Thiere z. B. Wiederkäuern, bleiben weit auffälligere Reste zurück. Dagegen tritt d früheste Anlage des Urogenitalsystems, der Urnierengang, in den Vorder grund, indem er mit der übrigen Körperentwicklung gleichen Schritt hält un sich direct zu dem ausführenden Geschlechtscanal, dem Vas deferens, aus bildet. Die Beziehungen des Urnierenganges zu den bleibenden Harnorgane will ich hier übergehen; sie werden später genauer erörtert werden. Die Ar und Weise, wie sich die Geschlechtsdrüse bei den männlichen Individuen mi dem Wolff'schen Gange in Verbindung setzt, ist noch vollkommen dunke und controvers. Fest steht nur so viel, dass in der Geschlechtsdrüse bal verzweigte epitheliale Gänge, den späteren Samencanälchen ähnlich, auftreten, dass ein Theil der Gänge des Wolff'schen Körpers mit den Samencanälchen des Hodens in Verbindung tritt und zum Kopf des Nebenhoden wird, während der Rest des Wolff'schen Körpers verödet und nur noch in Spuren als Giraldès' Organ, Parepididymis Henle, zwischen Hoden und Nebenhoden nachgewiesen werden kann. Entwickelt sich ein weibliches Individuum, so prävalirt die Ausbildung des secundär angelegten Geschlechtsganges, des sogenannten Müller'schen Ganges. Derselbe bekommt an seinem oberen Ende die bekannte Oeffnung, das Ostium abdominale Tubae, wächst ungemein, namentlich in seinem mittleren Abschnitte, und vereinigt sich bei den meisten Säugethieren und dem Menschen mit dem gleichnamigen Canal der anderen Seite zu einem unpaarigen mittleren Organ, dem Uterus mit der Vagina, so dass aus den beiden Müller'schen Gängen der ganze eileitende, fruchthaltende und ausführende weibliche Geschlechtsapparat hervorgeht. Dagegen verkümmert hier die primäre Anlage, der Wolff'sche Gang mit seiner nächsten Dependenz, dem Wolff'schen Körper. Wie Kobelt (95) zuerst nachgewiesen hat, ist das Parovarium das einzige Residuum des Wolff'schen Körpers, und ein mitunter auch beim Menschen im Lig. latum noch kümmer-

:h erhaltener Gang der Rest des Urnierenganges. Nur bei wenigen Säugern, iederkäuern, Schweinen, findet sich derselbe als Gartner'scher (64) anal (übrigens schon von MALPIGHI (123) gekannt) in grösserer Ausdehnung halten. Die keimbereitenden Organe, die Ovarien und Hoden, sind auch in :er weiteren Ausbildung noch am wenigsten verfolgt. Abgesehen von ihrem :iteren Wachsthum und den späteren Lageveränderungen, dem fast regel- issigen Verkümmern des rechten Eierstockes bei den Vögeln, weiss man :nig Sicheres über ihre Entwicklung. Die neueren zum Theil auch nur hr aphoristischen Mittheilungen werden wir alsbald zusammenstellen.

Das sind die feststehenden Hauptthatsachen. Ich bin hier nicht auf die ›weichungen in Betreff der Primordialniere bei den Fischen und Batrachiern ıgegangen, dafür wird sich weiter unten die Gelegenheit bieten; vor der nd kam es mir nur darauf an, die thatsächlichen Anknüpfungspunkte für : weitere Auseinandersetzung zu gewinnen. *)

Was die neueren Forschungen betrifft, so hat das von allen Theilen des Uro- ıitalapparats der Vertebraten zuerst auftretende Gebilde, der Urnierengang, letzten Decennium wenig Ruhe gehabt, da man ihn wiederholt aus dem mitt- en in das obere Keimblatt und wieder zurück versetzt hat. Es war REMAK selbst gefallen, dass die drüsigen Gebilde des Geschlechtsapparats und ihre Ausfüh- :gsgänge so wenig in Bezug auf ihre erste Entstehung mit den übrigen ächten isen harmoniren. Während letztere entweder im oberen oder im unteren Keim- tte wurzeln, blieben alle Theile des Sexualapparats mit Ausnahme der äusseren schlechtsorgane allein auf das mittlere Keimblatt beschränkt. Auch KÖLLIKER (97) ennt das Schwierige dieser Erscheinung an, weist aber ausdrücklich, p. 110, e Verbindung des Urnierenganges mit dem Hornblatte zurück, so nahe der Ge- ıke an eine Verbindung mit dem letzteren auch liege.

Nachdem HIS (85) eine Zeitlang geglaubt hatte, den Urnierengang auf eine :eschnürte Falte des Hornblatts zurückführen zu können, sah er sich später ge- higt diese Ansicht zurückzuziehen. In seinem vor Jahresfrist erschienenen ssen Werke (87) wird der Urnierengang beim Hühnchen aus den Urwirbeln eleitet. Die Frage, von welchem Keimblatte der Urnierengang schliesslich ab- nme, ist aber bei HIS eine nebensächliche geworden, denn HIS hat das grosse ologische Problem der Trennung der epithelialen von den bindegewebigen Ele- nten genetisch auf eine ganz andere Weise zu lösen gesucht, als durch die

---

*) Wenn ich diese Thatsachen feststehend genannt habe, so habe ich mir erlaubt, ge nach PÉRIER's (149) Dissertation, p. 61 ff., in Frankreich, wie es scheint, noch nicht gessene ältere Anschauungen mit Stillschweigen zu übergehen. PÉRIER, gestützt auf :n Fall von einer Missbildung (FOLLIN (62), Gaz. des hôp. 4 Dec. 1851), wo neben einem ılausgebildeten Uterus mit Tube ein durch FOLLIN's und ROBIN's Untersuchungen als her festgestellter Hode vorhanden war, während man keine Spur vom Vas deferens, ıenblasen etc. fand, drückt sich über die Entwicklung der inneren Genitalien folgender- ssen aus: »Nous dirons donc que, sans qu'on sache pourquoi, l'organe génital, en se tant en rapport avec le canal de Müller, deviendra soit ovaire, soit testicule, et que, ant le mode de connexion qui s'établira entre l'organe et le conduit, il se formera un areil génital mâle ou un appareil génital femelle. Mâle si le conduit s'allongeant et s'en- ant se transforme en épididyme et se fusionne avec l'organe génital devenu testicule (!), elle au contraire si le conduit reste évasé et indépendant de l'ovaire.«

Remak'schen Keimblätter. Nach ihm sind im Hühnerei zweierlei Keime von A an vorhanden; den einen, welchen man bisher allein als die Grundlage des Em ansah, bildet die sogenannte Cicatricula mit dem Keimbläschen, den andere weisse Dotter. Aus der Cicatricula, dem Archiblasten His, entstehen nun nach vor die drei Remak'schen Keimblätter, dieselben liefern jedoch nur die epitheli musculösen und nervösen Gewebe des Körpers; sämmtliche Bindesubstanz (Knoc Knorpel, Bindegewebe) und auch das Blut sowie die Epithelien der serösen H und der Gefässe kommen vom weissen Dotter, dem Parablasten, her und wac zwischen die archiblastischen Keimblätter hinein. Sonach wären alle drüsigen epithelialen Theile des Urogenitalapparats mit den übrigen epithelialen Organen gleichen Boden gestellt. Die näheren Details der ersten Entstehung des Urnie ganges anlangend, so bringt ihn His auf eine Wucherung der äusseren Absch der Urwirbelkerne zurück. Die Kernmasse der Urwirbel gehört aber dem paaren medianen Axenstrange des Embryo an; die primitive Anlage des Urnie ganges wäre also im Axenstrange zu suchen. His sagt selbst vom Urnierenga l. c. p. 119 ff: »Die Ableitung dieses Ganges ist nicht leicht, die Annahme, zu ich gelangt bin, ist die, dass der Gang aus den äusseren Abschnitten Urwirbelkerne hervorgeht. Von diesen tritt ein Theil der Zellen durch Lücke, welche zwischen dem Stammtheil und dem Parietaltheil der animalen Mus platte entsteht, und die austretenden Massen sammeln sich zu einem, neben äusseren Urwirbelwand herlaufenden Längsstrange. Letzterer hängt anfangs dem Reste der Urwirbelkerne noch durch breite Brücken zusammen, wie man weilen an senkrechten Schnitten erkennt. Im Flächenbilde zeigt sich der Gang seinem ersten Auftreten aus sehr vielen kürzeren Zellsträngen zusammengese welche je nach vorn und nach hinten aus der äusseren Seite der Urwirbel herv treten, und unter spitzen Winkeln sich kreuzen. Es ist somit der Strang anfa nicht von compaktem, sondern von lockerem Gefüge, und er besteht aus vie einzelnen, der Länge nach an einander sich reihenden Segmenten.«

Die erwähnte von His in seiner ersten Mittheilung (85) aufgestellte Ansi von der Bildung des Urnierenganges durch eine Einstülpung des Hornblatts ist n von Hensen in einer vorläufigen Mittheilung (82) acceptirt worden. Hensen s daselbst, p. 502: »Die von His angenommene Einstülpung des Urnieren- und Müll schen Ganges aus dem Hornblatt habe ich direct nachweisen können.« Bis jetzt keine weitere Publication darüber erfolgt. Alle übrigen neueren Forscher, Durs Bornhaupt und Rosenberg, verlegen den Urnierengang mit Remak wieder in d mittlere Keimblatt. Dursy (52) glaubt denselben aber mehr auf den äusseren Th der Urwirbelplatte als auf die eigentlichen Seitenplatten, wie Remak es wollt zurückbringen zu müssen. Bornhaupt (28) und Rosenberg (178) constatiren bei Hühnchen nur das erste Auftreten im mittleren Keimblatt, ohne weitere Detailangab zu machen. Auf Götte's (70) Untersuchungen komme ich später zurück. — W das Verhältniss der Wolff'schen Körper zu den Wolff'schen Gängen anbelangt, haben alle neueren Autoren, welche diesen Punkt berühren, His (87), Bornhaupt (28 Rosenberg (178), Götte (70), sich gegen eine directe Fortentwickelung der Canä chen des Wolff'schen Körpers aus dem Gange in Form von Hohlsprossen oder auc soliden Sprossen erklärt; sie nehmen vielmehr sämmtlich eine besondere Entstehun der Quercanälchen des Wolff'schen Körpers an (His z. B. auch aus der Urwirbe kernmasse); erst nachträglich sollen sich die Canälchen mit dem Gange verbinde Am ausführlichsten hat Bornhaupt diese Sache behandelt; Remak und Kölliker haben sich in dieser Angelegenheit nicht entschieden ausgesprochen.

Ueber den Bau des fertigen Wolff'schen Körpers haben in neuerer Zeit Bank und Dursy Mittheilungen gemacht, die sich an frühere Angaben J. Müller's (135)

ie aber wenig beachtet zu sein scheinen, anschliessen. Banks' (9) Arbeit, die mir urch die Freundlichkeit meines hochverehrten Lehrers Henle zur Verfügung stand, erbreitet sich über die Entwicklung des Nebenhoden und die Rückbildung des Volff'schen Körpers. Das Caput epididymidis ist nach ihm eine ganz neue ildung, welche, zunächst unabhängig vom Wolff'schen Körper, an dessen oberem nde aus quer zum Hoden hin verlaufenden Canälchen entsteht; diese Canälchen etzen sich einerseits mit den Canaliculi seminales in Verbindung, andererseits eten sie in einen Sammelgang zusammen, der schliesslich dem Wolff'schen Gange ntgegenwächst und in ihn einmündet. Auch beim Weibe bildet sich dieser be- ondere Körper, der Nebenhoden, kommt aber da nicht zu vollständiger Entwick- ung und enger Verbindung mit dem Eierstock; er ist das Rosenmüller'sche Organ. ieses ist also, wie Banks scharf hervorhebt, nicht ein Rest des Wolff'schen Kör- ers, sondern dessen Ueberbleibsel müssen beim Weibe, wenn überhaupt vorhan- en, in ein paar rudimentären Canälchen gesucht werden, die seitlich vom Rosen- üller'schen Organ gelegen sind; beim Mann stellen sie das Giraldès'sche Organ ar. Wir werden später sehen, dass Banks in diesem Punkte viel genauer ist, als le bisherigen Darstellungen. (Vgl. namentlich l. c. p. 32 und p. 55 ff.)

In einer vorläufigen Mittheilung Dursy's (51) (die ausführliche Arbeit ist bis tzt noch nicht erschienen) wird ausser mehrerem Detail über den Bau der Ur- eren (Nachweis schleifenförmiger Canälchen) das Vorhandensein von zweierlei anälchen im Wolff'schen Körper berichtet (beim Rindsfötus).*) Es heisst, p. 262, c.: »Das oberste, anfangs spitze Ende des Wolff'schen Körpers erhält im Laufe r Entwicklung eine knopfförmige Anschwellung, die man als Endkolben des usführungsganges zu bezeichnen pflegt. Bei näherer Untersuchung jedoch be- eht dieselbe aus graden, später etwas geschlängelten Querdärmchen, welche eichsam die Wurzeln des Ausführungsganges darstellen und zusammen den ebenhodenkopf bilden. Sie besitzen keine Kapseln, keine Glomeruli, keine hleifenförmigen Verlängerungen. Dagegen lassen sich ihre blinden Enden median- ärts in der Richtung gegen einen Strang verfolgen, welcher die obern Enden der eimdrüse und des Wolff'schen Körpers verbindet. Dieser Strang ist der Rest der sprünglich strangförmigen, in der ganzen Länge der Urniere verlaufenden Uran- ge der Keimdrüse und in ihm bilden sich die Vasa efferentia des Hodens.«

Den Nebeneierstock sieht Dursy, grade entgegen der Ansicht von Banks, als n Rest des *harnbereitenden Theiles* der Wolff'schen Körper an. Derselbe äre also nicht das Homologon des Nebenhodens, sondern eher des Giraldès'schen gans, der Parepididymis. Banks sowohl wie Dursy kommen also darauf hinaus, ss im Wolff'schen Körper zweierlei differente Canälchen stecken; die einen ge- ren der eigentlichen Urniere an, die anderen dem männlichen Sexualapparat. i. Müller (135) ist meines Wissens der Erste, der diese zweierlei Bestandtheile s Wolff'schen Körpers mit grösster Bestimmtheit gesondert beschrieben und auch gebildet hat.

Remak und Kölliker haben über die Entstehung der *Müller'schen Gänge* ne genaueren Angaben. Letzterer erklärt sie mit Rathke, Bischoff und Thiersch anfänglich solide Zellenstränge, die sich in einer ziemlich dicken, leistenförmigen isteinschicht, welche als Peritonealhülle der Urniere betrachtet werden könne, d also dem *mittleren* Keimblatte angehöre, entwickelten. Sie sollen am obern

*) Das Vorhandensein von zweierlei Canälchen, zarteren und dickeren, im Wolff'schen rper war auch Rathke bekannt (p. 49); jedoch lässt R. die dünneren in die stärkeren nden und nimmt keine functionellen Unterschiede an.

Ende leicht kolbig angeschwollen enden und erst später dort eine spaltförm Oeffnung bekommen.

His (85 u. 87) ist es mit den Müller'schen Gängen ergangen wie mit Urnierengängen. Die erste Auffassung derselben als Ausstülpungsproducte Hornblatts, die von Hensen (82) ebenfalls aufgenommen worden ist, hat er a gegeben und sagt in der neuesten Mittheilung darüber mit wenigen Worten: » weiss zur Zeit für den Müller'schen Gang keinen anderen Ursprung anzugeb als den gestreckten Urnierengang selbst, sei es, dass dieser Gang später seine V bindung mit den Quercanälen aufgibt, während letztere durch Anastomosen ei zweiten Gang bilden, sei es, dass er der Länge nach sich theilt. Jedenfalls fällt Emancipation des Ganges erst in die Zeit nach dem vierten Bebrütungstage.« Nach Dursy (51) entsteht der Müller'sche Gang selbständig in der peritonea Hülle der Urniere, ähnlich wie die Keimdrüse, mit der er anfangs an seinem ob Ende verbunden ist (»also ein Ausführungsgang dieser Drüse, der erst später se Verbindung mit ihr wieder aufgibt« p. 263). Auch erscheint der Müller'sche Ga nicht seiner ganzen Länge nach auf einmal, wie Remak und die meisten Ande nach ihm angenommen haben, sondern zuerst an der Spitze des Wolff'schen K pers und wächst allmählich weiter nach abwärts. (Nach Untersuchungen an Rind embryonen). — Eigenthümlich und vollkommen neu sind Bornhaupt's (28) Angab über die Entwicklung des Müller'schen Ganges. Sie entsprechen zwar im Ganz den vorhin berichteten kurzen Mittheilungen Dursy's, doch lässt sich bei dem fra mentarischen Charakter dieser letzteren leider nicht genauer beurtheilen, in w weit Dursy vielleicht dasselbe gesehen hat wie Bornhaupt. Da ich später no öfter darauf zurückkommen muss, so will ich hier nur kurz erwähnen, dass d Müller'sche Gang erst am 6. Tage, und zwar von der Gegend des obern End des Wolff'schen Körpers (einwärts vom Zwerchfellsband der Urnieren), aus de verdickten Peritonealepithel durch Faltenbildung und trichterförmige Einstülpu desselben nach hinten zu sich bildet. Das blinde zugespitzte Ende des Trichte liegt zwischen der äussern Wand des Wolff'schen Ganges und dem ihn bekleide den Peritonealepithel. Dieses blinde Trichterende wächst nun in der angedeutete Richtung zwischen Peritonealepithel und äusserer Wand des Wolff'schen Gange dem letzteren entlang, immer weiter nach hinten, bis es sich mit der Cloake i Verbindung setzt, was am 8. Tage geschieht. Auf diese Weise muss ein lange ungefähr dem Wolff'schen Gange parallel und nach aussen von ihm verlaufende Canal entstehen, der oben mit einer trichterförmigen Oeffnung (das spätere Infun dibulum der Tube) von Anfang an frei in die Bauchhöhle ausmündet. Beide Ge schlechter verhalten sich in Hinsicht auf die erste Ausbildung des Müller'sche Ganges vollkommen gleich.

Ueber die erste Entwicklung der Geschlechtsdrüsen gesteht Kölliker, l. c p. 436, dass dieselbe, »weniger was die Zeit, als das sonstige Verhalten anlange bis anhin noch in tiefes Dunkel gehüllt sei.« Weiter, p. 437, wird angegeben, das sie sich im Bereiche der subperitonealen Schicht der Urnieren, unmittelba dem innern Umfange der letztern aufsitzend, entwickeln sollen; das Peritoneum gehe von der Urniere über die Geschlechtsdrüsen unmittelbar hinweg. Die ge- nannte Schicht gehört den Remak'schen Mittelplatten an. Anfangs bestehen nach Kölliker beiderlei Geschlechtsdrüsen aus indifferenten kleinen Bildungszellen; beim Menschen fanden sich in der 9.—10. Woche deutliche Samencanälchen, die ihre erste Entstehung einer besonderen Zusammenfügung gewisser Zellen der primitiven Drüsenanlage zu verdanken schienen. Ueber den Zusammentritt der Samencanäl- chen mit dem Ausführungsgange wird nichts Näheres angegeben, ebenso wenig übe die erste Entwicklung der Eier. — Eine ausführliche Schilderung der Entwicklung des

variums gibt His (85). Bei 4—10tägigen Hühnerembryonen markirt sich an der
inenseite der Wolff'schen Körper unter den dort vorhandenen Malpighi'schen
näueln einer durch seine besondere Grösse. Derselbe zeigt sich später an seinem
eien Umfange von einem plattgedrückten Wolff'schen Canälchen »spangenartig«
nfasst. Der grosse Malpighi'sche Knäuel soll sich nun zu dem gefässreichen Hilus-
roma des Ovariums entwickeln, während namentlich aus dem vom Gefässknäuel
igewendeten Epithelstratum des Canals die Follikelanlagen entstehen und die
ierstockshüllen aus einem Theile der Umgrenzung des Wolff'schen Körpers her-
irgehen. »Die eben mitgetheilten Beobachtungen, heisst es weiter, p. 160, lassen
ium einen anderen Schluss zu, als dass das Parenchym der Sexualdrüse wirklich
is Wolff'schen Canälen entsteht, während die Hülle der früheren Umgrenzung
nes Theiles des Wolff'schen Körpers entspricht und das Hilusstroma mit seinen
efässen aus einem Malpighi'schen Knäuel entsteht. In der ersten Anlage gestaltet
ch das Verhältniss von Knäuel und Canälen ähnlich wie in den Urnieren selbst.
ner treibt diese spangenartig vor sich her und kommt nun zunächst in Berührung
it der einen Wand, welche blasser wird und sich abplattet, während die abge-
ihrte Wand stärker sich entwickelt Aus letzterer gehen durch Wucherung die
ränge der Eizellen hervor. Ob die Epithelzellen des Primitivfollikels auch aus ihr
ch bilden oder ob sie aus den blasseren Zellen der tieferen Lage (der anfänglich
neren Canalwand) hervorgehen, vermag ich zunächst nicht zu sagen; die Be-
iachtung Pflüger's, wonach die Epithelzellen seiner Eischläuche anfangs nur in
iren tiefstem Theil vorhanden sind und erst von da aus weiter zur Oberfläche
irdringen, spricht jedenfalls für die letztere von diesen Möglichkeiten.« Von
enschlichen Embryonen hat His nur 11—12wöchentliche untersuchen können.
i diesen fand er das Stroma des Ovariums direct vom Stroma des Wolff'schen
irpers ausgehend; einzelne Canäle des letzteren traten bis unmittelbar in den
iel der Sexualdrüse hinein. Das Hilusstroma war wenig entwickelt, »die Paren-
ymrinde bestand bis in ihren innern Theil aus länglichen, zur Oberfläche senk-
cht gestellten Zellennestern, ohne Membrana propria, die durch schmale Sub-
anzbrücken von einander getrennt waren. Die Zellen hatten grosse bläschen-
rmige Kerne. Das ganze Parenchym hatte den Charakter, wie ihn später nur die
nde zeigt.« — Auch Bornhaupt (28) verdanken wir ausführlichere Angaben. In
treff des ersten Auftretens der Sexualdrüsen heisst es, p. 29: »Am Ende des
Tages zeigt die vom Peritoneum überzogene Fläche des Wolff'schen Körpers (die
ediane Fläche) eine longitudinale Furche, welche parallel der Grenzlinie zwischen
m Mesenterium und dem Wolff'schen Körper verläuft und letzteren der Länge
ich in zwei Abschnitte theilt. Der medial von dieser Furche gelegene Streifen ist
el schmäler als der laterale und muss wegen des eben berührten Lageverhältnisses
vischen Mesenterium und Wolff'schen Körper in der vorderen Hälfte desselben an
ine untere, in der hinteren an seine innere Seite zu liegen kommen. Dieser Streifen
it eine fast gleiche Länge wie der Wolff'sche Körper, und ist die erste Anlage der
eschlechtsdrüsen.« Der Streifen ist durch embryonales lockeres Bindegewebe und
efässe vollkommen vom Wolff'schen Körper getrennt; der Peritonealbezug desselben
igt vom 5. Tage ab eine auffallende Verdickung durch mehrfache Schichtung von
illen. Dicht unterhalb dieses verdickten zelligen Peritonealbezugs fand Bornhaupt
ir Länge nach verlaufende Zellenbalken, die mehr oder minder tief in die Anlage
ir Sexualdrüse eindrangen und von deren Gewebe sich durch besonders grosse
illen unterschieden. Diese Zellenbalken erscheinen natürlich auf Querschnitten als
hlauchförmige oder rundliche Massen. Einen Zusammenhang derselben mit dem
iritonealepithel konnte Bornhaupt nicht mit vollkommener Sicherheit nachweisen,
ich ist er geneigt einen solchen anzunehmen. Die Zellenbalken entwickeln sich

nun beim Hoden zu den Samencanälchen, bleiben aber wahrscheinlic zum Auskriechen des Hühnchens noch solid. (Bornhaupt hat bei 19tägigen bryonen noch solide Canälchen gefunden). Vom 12. Tage an bildet sich unter Peritonealbezuge die Albuginea aus. Beim Eierstock gehen die Zellenbalken Hilusstroma unter. Dagegen sieht man an 11—12tägigen Embryonen senkre schlauchförmige Zellenwucherungen vom Peritonealepithel aus in das Str der Eierstocksanlage hineinwachsen; Bornhaupt hält sie, obgleich er ihre Wei entwicklung nicht verfolgt hat, für die Anlagen der Pflüger'schen Schläuche. meisten stimmen noch die älteren Angaben von Valentin und Remak mit Bornh überein, der hier zum ersten Male eine etwas eingehendere Entwicklungsgeschi beider Sexualdrüsen geliefert hat.

II. Erste Entwicklung des Wolff'schen Ganges. Kei epithel. Gemeinsame Urogenitalanlage.

Als ich den Schleimhautepithelbezug des menschlichen Ovariums au fand, ergab sich die Nothwendigkeit, diesen Befund genetisch zu erkläre und schien es mir anfangs, als ob die alte J. Fr. Meckel'sche Ansicht, w nach die Tube früher in unmittelbarer Verbindung mit dem Ovarium steh einige Berechtigung habe. Ich musste bald davon abstehen, diese Meinu zu stützen und sah mich genöthigt, da ich keine der bisher vorgetragen Ansichten bestätigt fand, immer weiter auf die Anfangsstadien zurückzugehe So suchte ich mir eine möglichst vollständige Uebersicht der Entwicklungs vorgänge im Bereiche des Sexualsystems zu verschaffen, deren Resultate ic hier vorlege. Als Untersuchungsobject dienten mir zunächst Hühnerembryonen und beziehen sich alle meine Angaben, sofern es nicht besonders angemerk ist, auf diese.

Die erste Spur der Sexualorgane erscheint, nach allgemeiner Annahme, in der Anlage des Urnierenganges oder des Wolff'schen Ganges Um an Bekanntes anzuknüpfen, schildere ich den Wolff'schen Gang zunächs aus einem etwas vorgerückteren Stadium, wenn er anfängt im Flächenbilde deutlich als besonderes Organ zu erscheinen. Das fällt, meinen Erfahrunge nach, meistens in die Zeit von der 40.—50. Brütstunde. Wir werden späte sehen, dass die ersten Spuren des Urnierenganges schon viel früher auf Querschnitten nachzuweisen sind; im Flächenbilde gelingt es jedoch nicht, denselben vor der angegebenen Zeit mit Sicherheit zu erkennen.

Die Embryonen aus dieser Periode zeigen die Urwirbel im Bereiche des Rumpfes bereits vollständig ausgebildet. Der Gang erscheint bei ihnen als ein anfangs solider dünner Zellenstrang, bei auffallendem Licht von weisslicher, bei durchfallendem von dunkler Farbe, längs der Urwirbelsäule gelegen.

ein oberes Ende ist etwas dünner, aber abgerundet; es reicht, so viel ich
hen konnte, nicht bis zu den vordersten Urwirbeln hinauf. Um diese Zeit
, der Wolff'sche Gang noch am besten von der Dorsalfläche des Embryo her
ι sehen; später allerdings von der Ventralfläche aus. Im hinteren Rumpf-
›schnitte nähert sich der Gang von beiden Seiten der Medianlinie und ver-
rt sich anfangs ungefähr da, wo die Urwirbelsonderung aufhört; doch ge-
ıgt es nicht selten, ihn noch eine Strecke weit in den Bereich der noch nicht
die einzelnen Wirbelsegmente zerklüfteten Urwirbelplatten zu verfolgen,
n Beweis dafür, dass sein Erscheinen nicht an das Auftreten der Urwirbel
lbst geknüpft ist. Dafür sprechen auch die Querschnitte. Ich komme auf
se Verhältnisse noch weiter unten zurück.

Querschnitte ergänzen dieses Bild. Beginnt man am Kopfende des
nbryo mit successiven Schnitten, so tritt ungefähr hinter den 6—7 vorderen
wirbeln der sogenannte Urnierengang hervor und zwar, dem geschilderten
ichenbilde entsprechend, als solider, rundlich elliptischer Zellenhaufen,
l. Fig. 38, 39, 40 x. Die Zellen zeigen keine geregelte Lage, etwa wie um
ıen Mittelpunkt concentrisch angeordnet, so dass man von vorn herein nicht
gen kann, dass nun in der Mitte des Zellenhaufens das Lumen entstehen
rde. Die Querschnitte geben zugleich den besten Aufschluss über die
ge des Ganges zu den benachbarten Theilen und über seine Entstehung.
iben wir, um zunächst eine klare Vorstellung von dem Verhalten des fer-
en Ganges zu gewinnen, bei der Entwicklungsstufe stehen, von der wir
sgegangen sind, so tritt im Transversalschnitte der bezeichnete Zellen-
ıfen, den wir vorerst kurzweg nach Maassgabe aller unserer bisherigen
ıntnisse als »Urnierengang« bezeichnen wollen, immer in Verbindung mit
em genau bestimmbaren Theile des mittleren Keimblattes auf, und zwar
ı von Remak sogenannten Mittelplatten (Gekrösplatten v. Baer).

Es ist hier am Platze, etwas genauer auf die von Remak als Mittelplatten
eichneten Theile der Embryonalanlage einzugehen. Remak (175) versteht dar-
er das Verbindungsstück zwischen seiner Hautplatte und seiner Darmfaserplatte,
das in den Figg. 41, 42 und 43 zwischen den Buchstaben m, m liegende,
nlich genau bogenförmig, später mehr senkrecht verlaufende Stück, welches die
ıroperitonealspalte medianwärts abschliesst. Es ist aber ohne Weiteres ersicht-
, dass die Remak'schen Mittelplatten medianwärts continuirlich mit einer Zellen-
se v (Fig. 41) in Verbindung stehen, die ihrerseits wieder in die Urwirbel über-
t.*) Dieses Verbindungsstück zwischen Urwirbel und Remak'scher
telplatte gehört also wohl unstreitig der letzteren an, zumal die Absetzung
en die Urwirbel, wenigstens wenn letztere vollkommen ausgebildet sind, stets
gut ausgeprägte ist. Eine solche Abgrenzung gegen die bogenförmig verlaufende

*) Am einfachsten ergibt sich diese unmittelbare Zusammengehörigkeit an Quer-
ıitten aus früheren Stadien, z. B. wie in Fig. 39 (v). Dort kann man constatiren, dass
zwischen gespaltene Seitenplatten und Urwirbel eine verbindende Zellenmasse ein-
ebt, an welcher aber eine strenge Grenze zwischen dem mehr horizontal und mehr
ical verlaufenden Theile nicht anzugeben ist.

Remak'sche Mittelplatte findet dagegen niemals statt; es verschmilzt vielmehr diese gesammte zwischen Urwirbeln und Seitenplatten liegende Zellenmas einem gemeinsamen Ganzen. Das hier besprochene Verbindungsstück, v, ist von Bornhaupt (28) und Dursy (52) erwähnt. Bornhaupt erklärt es für die A der Urniere und gibt zugleich richtig an, was sehr bemerkenswerth ist, dass e in dem eigentlichen Rumpftheile des Embryo existire, so weit die Remak'sche M platte nach vorn reicht, dagegen im Schwanztheile fehle. Mit andern Worten das Verbindungsstück existirt überall da, wo später die Urogenitalanlage au wir dürfen also vermuthen, dass es zur letzteren in unmittelbarster Bezie steht. Bornhaupt rechnet übrigens dieses Verbindungsstück noch dem a Theile des Embryo zu. Dem Vorstehenden nach halte ich es für geboten, die zeichnung »Mittelplatte« etwas zu modificiren, und sie auch noch über da nannte Verbindungsstück, v, hin auszudehnen. Wir könnten dann einen verti oder lateralen und horizontalen oder medialen Antheil der Mittelplatte unters den; ersterer würde der Remak'schen Mittelplatte entsprechen, letzterer dem bindungsstücke. Wir werden im Nachfolgenden uns immer dieser Bezeichnu bedienen; der einfache Ausdruck »Mittelplatte« soll stets Beides zusammen greifen. Die Berechtigung zu dieser Modification der Remak'schen Bezeich wird sich bei der weiteren Betrachtung von selbst herausstellen, da die nannten Theile des Embryo als gemeinsame Urogenitalan aufgefasst werden müssen. — Schon v. Baer hat die Geschlechtsor auf die Gekrösplatten (Mittelplatten) zurückgeführt, s. Entwicklungsgesch. II. p. 151.

Bereits Bornhaupt (28) hat die Lage des Wolff'schen Ganges aus di Zeit genau orientirt, indem er ihn unmittelbar dem horizontalen Theile Mittelplatten (v) aufliegen lässt. Ich stimme damit vollständig überein, Fig. 41 x. Doch ist auch an seiner Darstellung derselbe Mangel, wie an a übrigen, die bisher den Urnierengang des Hühnchens zum Gegenstande hat Man hat nämlich den Gang wenigstens während eines Abschnittes seiner E wicklung und zwar grade während der Zeit, die wir hier zum Ausgangspu unserer Betrachtung gewählt, als von allen Seiten frei, ohne alle Verbind mit den Mittelplatten dargestellt, z. B. in den Abbildungen bei Kölliker (Bornhaupt (28), His (87), Dursy (52) u. A. Später allerdings zeichnen alle Autoren, wie er auf Fig. 43 dargestellt ist, mitten in die Substanz inzwischen vergrösserten Mittelplatte eingebettet. Nun ist aber der fragli Zellenhaufen, Urnierengang der Autoren, niemals frei, sondern st mit der Zellenmasse der Mittelplatten in continuirlicher V bindung, namentlich mit dem horizontalen Theile derselben, dem Verb dungsstücke v. Es ist dieser sogenannte Gang nichts Anderes als ein et weiter gegen das Hornblatt vorgeschobener Theil eines grösseren Zellenagg merats, welches einen grossen Abschnitt der Mittelplatten einnimmt und s durch dieselben hindurch bis zur Pleuroperitonealspalte hinerstreckt. Es schwer zu sagen, wie viel von der Mittelplatte hinzugehört, wie viel nic jedenfalls sind alle die näher dem Hornblatte gelegenen Theile derselben bis die Pleuroperitonealspalte heran hierher zu rechnen. Diese Zellenma ist die Uranlage des Harn- und Geschlechtsapparates. Der U

nierengang steckt in dieser Zellenmasse mit seiner ersten Anlage darin; aber es ist falsch, das am meisten zum Hornblatte vorspringende Stück als die früheste Spur der Urogenitalanlage und direct als Urnierengang zu bezeichnen und dann vor allen Dingen es als eine von den Mittelplatten abgelöste Anlage zu betrachten. Vorläufig diene zur Orientirung, dass dieses am meisten vorspringende Stück sich wohl an der Bildung des Urnierenganges betheiligt, doch niemals selbst direct zum hohlen Gange wird, indem es, in der Mitte etwa, ein Loch bekommt, wie man sich das bisher allgemein vorgestellt hat. Die Sache liegt ganz anders. Sehen wir jedoch zunächst uns danach um, woher die erste Spur der Urogenitalanlage stammt.

Bekanntlich findet ganz zu Anfang der Embryonalentwicklung in der Axe des durchsichtigen Fruchthofs eine besonders starke Wucherung von Zellen statt, an der sich neben den Resten der dort vorhandenen Furchungskugeln auch das obere Keimblatt betheiligt. Man vergleiche darüber ausser den Ausführungen von His (87) meine eigenen Angaben (216). Aus der Gesammtheit dieser Zellenwucherungen bildet sich der von His sogenannte Axenstrang, in dessen Bereiche besondere Keimblätter nicht unterschieden werden können, sondern die ganze Embryonalanlage eine continuirliche Masse darstellt. Ich stimme His darin vollkommen bei, wenn man nicht die Keimblätter allein, sondern neben ihnen auch den Axenstrang zu den Uranlagen des Embryo rechnet. *) Das erste Stadium der embryonalen Entwicklung ist mit der Bildung dieser Uranlagen, der Keimblätter und des Axenstranges, abgeschlossen. Während desselben finden wir noch nirgends die Spur der Anlage irgend eines bleibenden Organs.

In continuirlicher Folge lehnen sich nun an dieses erste Stadium eine Reihe weiterer Entwicklungsvorgänge an, die es schon zur Ausbildung bleibender Organe bringen. Im Bereiche des Kopftheils, der sich, wie Dursy (52) zuerst mit Bestimmtheit gezeigt hat, ausschliesslich vor dem vorderen Ende des Primitivstreifens ausbildet, verlaufen dieselben etwas anders als im Rumpfabschnitt. Uebrigens haben wir es hier auch nur mit dem letzteren zu thun, da kein Theil des Sexualapparats sich weiter nach vorn hin entwickelt, als der Rumpf reicht. Wir können also das Kopfende des Embryo hier ganz ausser Betracht lassen. In der Region des späteren Rumpfes liegt zwischen

---

*) Genaueres über die Formation der Keimblätter und des Axenstranges habe ich an einem anderen Orte mitgetheilt (216). Ich bedaure, dabei die in Stricker's Laboratorium angestellten Untersuchungen von Peremeschko (148) nicht haben benutzen zu können, da sie mir erst später zukamen. Sie stimmen in vielen Punkten mit meinen Beobachtungen überein. Nur lässt Peremeschko neben dem oberen Keimblatte zuerst selbständig das dritte sich entwickeln, während ich neben dem oberen ein zweites Keimblatt annehme, das die Elemente des mittleren und dritten Blattes in sich vereinigt hält. Peremeschko bestreitet irgend eine Antheilnahme des oberen Blattes an der Bildung des mittleren, gibt aber zu, dass er den centralen Theil des letzteren, d. h. den Axenstrang, niemals habe vom oberen Blatte trennen können. Ich muss mit His aufrecht erhalten, dass im Axenstrange vom oberen Blatte aus reichlich Zellen in den Bereich des mittleren Blattes hineingelangen.

dem ersten Stadium und den weiteren Entwicklungsvorgängen, welche s äusserlich besonders in der Abgliederung der Urwirbel markiren, ein ra vorüberlaufender Zwischenact, welcher für unsere Aufgabe von besonde Interesse ist. Man kann diesen Zwischenact am einfachsten als eine v dem Axenstrange ausgehende neue (secundäre) Zellenwucheru bezeichnen, wodurch vorzugsweise das Material zur Bildung der Urwirb platten, der Chorda, der Mittelplatten und zur Verdickung d Medullarplatten geliefert wird. Im Flächenbilde manifestirt sich di neue Zellenwucherung als ein dunkler Hof, der zuerst um das vord Ende des Primitivstreifens auftritt. Wie im Allgemeinen alle Bildungsvorgän in der embryonalen Axe vom vorderen zum hinteren Körperende wei schreiten, so dass das erstere immer um etwas in der Entwicklung vor geht, so wandert auch dieser »Hof« allmählich zum Caudalende hin, d. h. d erwähnte Zellenwucherung ergreift nach und nach auch die hinteren Rump partien bis zum Schwanzende des Embryo. Das Resultat der Wucheru bilden, wie gesagt, besonders die Urwirbelplatten und die Mittelplatten, u so sieht man in den vorderen Rumpfpartien, welche bereits Sitz dieser Zel production waren, alsbald die Verdickung und Erhebung der Medullarplatte und die Abgliederung der Urwirbel beginnen, während in der Caudalgegen erst das Vorstadium des dunklen Hofs vorhanden ist. (Man vgl. hierzu d beiden Figuren 29 und 30, von denen die letztere ein mehr vorgerücktes Sta dium darstellt). Mit diesen Vorgängen verschwindet natürlich das Flächen bild des Primitivstreifens. Derselbe war der Ausdruck der primären axiale Zellenwucherung, behufs Bildung des Axenstranges; so wie der letzter durch die reichliche secundäre Production von Zellen und Gruppirung der selben zu Urwirbeln und Chorda in allen ursprünglichen Verhältnissen gestör wird, muss auch sein Bild in der Flächenansicht vergehen und zwar, de angedeuteten Fortrücken der geschilderten Vorgänge gemäss, indem es allmählich vom vorderen zum Caudalende hin sich verkürzt. Wir verdanke Dursy (52) eine gute Schilderung dieser Entwicklungsacte, nur ist seine Deutung nicht immer beizupflichten, wie ich in meinem vorhin erwähnten Aufsatze zu zeigen gesucht habe.

Es ist klar, dass grade die eben besprochene Wucherungszone der Ort ist, wo von den Uranlagen aus — hier vorzugsweise vom Axenstrange — junges Zellenmaterial für die Bildung neuer Organe geliefert wird. Wir dürfen daher erwarten, innerhalb dieser Zone oder unmittelbar an ihrer vorderen Grenze, in dem Gebiete, welches sie eben verlassen hat, den jüngsten Spuren der neu auftretenden Bildungen zu begegnen.

Die Figg. 31 bis 35 gehören einer Schnittserie an, welche von dem in Fig. 29 skizzirten Embryo gefertigt wurde. Sie sind unmittelbar vor dem Kopfende des Primitivstreifens entnommen, aus der Gegend, welche in der Figur zwischen den Buchstaben x und z eingeschlossen ist. In Fig. 35, am nächsten bei x gelegen, erkennen wir die erste Marke der Urogenitalanlage,

. h. die früheste Andeutung jenes kleinen hügligen Vorsprungs, der bis jetzt ls »Urnierengang« angesehen worden ist. In Fig. 35 selbst sowie in allen brigen hier zu citirenden Figuren ist dieser Vorsprung mit x bezeichnet. eutlicher tritt derselbe in den Figuren 36 und 37 hervor, welche dem älteren mbryo der Fig. 30, ebenfalls im Bereiche der Buchstaben x bis z, entnommen nd. In Fig. 36 und 37 bezeichnen a und b die anfangs lateralen Ecken der rwirbelplatten, die aber später mit Abgliederung der Urwirbel und Erhebung er letzteren mehr medianwärts zu liegen kommen. Ich habe auch in den igg. 31—35 diesen Punkt, den ich als »Urwirbelecke« bezeichnen möchte, nmer mit a resp. b signirt, so dass die einzelnen Zeichnungen leicht auf nander bezogen werden können; ebenso ist es mit den übrigen Buchstaben ehalten. c und d geben die Stelle an, wo die Hautplatte (Remak) in die Mittel-latte übergeht und sich gewöhnlich dabei mit einer leichten Wölbung, für die h den Namen »Seitenplattenwölbung« vorschlage, nach beiden Seiten in abdacht. Zwischen diesen beiden Punkten, der Urwirbelecke und der eitenplattenwölbung, tritt nun der fragliche kleine Hügel, der Urnierengangs-uerschnitt der Autoren, auf. Meinen Erfahrungen nach, wie ich Dursy (52) egenüber hervorheben muss, liegt er stets näher zur Seitenplattenwölbung n. Was nun die Ableitung des Urogenitalhügelchens, wie ich diesen Vor-prung lieber nennen möchte, und der ihm anliegenden Zellenmassen be-ifft, so geben darüber die Figuren 31—35 Aufschluss. Sie zeigen zunächst, ass, wie zu erwarten stand, die ganze Partie, zu welcher Urwirbelecke und eitenplattenwölbung und die zwischen ihnen liegende Mittelplatte gehören, rsprünglich im Bereiche des Axenstranges liegt, vgl. namentlich Fig. 31, 32 nd 33. Die Anlagen des Urogenitalsystems sind die am meisten lateralwärts on der Axe des Embryo gelegenen, welche noch direct im Axenstrange selbst urzeln; sie gehen nicht, wie ich His gegenüber bemerken möchte, aus den rwirbeln hervor, sondern entstehen gleichzeitig mit diesen als selbständige ildungen des Axenstranges.

Soweit kann ich mit meinen Behauptungen gehen ohne den Boden des hatsächlichen zu verlassen; mit grosser Wahrscheinlichkeit lässt sich in-essen noch die Behauptung verfechten, dass der ursprüngliche Heerd der rogenitalanlage im oberen Keimblatte liegt. Ich habe schon vorhin gesagt, ass der Axenstrang zum grossen Theile durch eine Zellenwucherung vom beren Keimblatte her gebildet wird. His (87) geht sogar noch weiter und eint, dass er vielleicht ausschliesslich aus Elementen des oberen Blattes ntstände. Wie erwähnt, gibt auch Peremeschko (148), der neuerdings mit rosser Entschiedenheit für die absolute Selbständigkeit des mittleren Blattes ngetreten ist, zu, dass dasselbe im Centrum nicht vom oberen Blatte zu ennen sei. Bei allen meinen Embryonalschnitten finde ich nun im Bereiche ner vorhin genannten Wucherungszone auch eine nach allen Seiten vom entrum her ausstrahlende Wucherung der Zellen des oberen Blattes, welche, ie die Figuren 31—33 lehren, sich bis in den Bezirk der Urogenitalanlage

erstrecken. Es liegt somit am nächsten, diese Anlage in letzter Instanz das obere Keimblatt zurückzubringen; ob auf Theile, die mehr im Bere des späteren Medullarblatts oder des Hornblatts liegen, dafür lässt sich Ni an Thatsächlichem vorbringen. Eine directe Betheiligung des Hornblatts Sinne der früheren Angabe von His, wie sie Hensen noch zu stützen in A sicht gestellt hat, findet nach meinen Erfahrungen aber nicht statt. Was Zurückführung der Urogenitalanlage, speciell des Urnierenganges, auf embryonalen Uranlagen betrifft, so stimmen His und ich also in der Hau sache überein, dass diese Anlage auf den Axenstrang und auf das obere Kei blatt zu beziehen sei. Ausdrücklich lässt His (87), p. 225, die Wolff'sc Körper und die Sexualdrüsen vom Axenstrange aus sich bilden, währ er gleichzeitig sagt, dass vielleicht sämmtliche Zellen des Axenstranges von d oberen Keimblatte abstammten. In der Art und Weise, wie diese Absta mung vor sich gehe, findet sich jedoch eine Differenz in unsern Anschauung

Wie ich p. 104 näher angegeben, lässt His die Urnierengangszellen auswa dern und zwar von den äussern Abschnitten der Urwirbelkerne her. Was Beweise für diese Ansicht betrifft, so sagt His, p. 119 l. c., dass der Urnierenga anfangs mit dem Reste der Urwirbelkerne noch durch breite Bänder zusamme hänge, wie man zuweilen an senkrechten Schnitten erkenne. In den Abbildung von His habe ich jedoch vergebens nach einer Stütze für diese Behauptung gesuch Ein weiteres Motiv findet His in dem Verhalten des Flächenbildes, wie ich es b reits p. 104 mitgetheilt habe. Mir ist es sehr zweifelhaft, ob das, was His dort a Flächenbild des Urnierenganges schildert, wirklich so aufzufassen sei. Ich ken diese von der äusseren Seite der Urwirbel vortretenden und sich unter mehr od minder spitzen Winkeln kreuzenden Zellenbündelchen oder Zellenstrahlen, w man sie wohl am besten bezeichnen möchte, ebenfalls und habe auch auf d jüngsten Dresdener Naturforscherversammlung durch die Freundlichkeit von His Ge legenheit gehabt, sie an dessen eigenen Präparaten zu sehen. In Bezug auf ih Deutung gebe ich aber zu bedenken, dass man dann auf Querschnitten entschiede wechselnde Bilder von dem Gange erhalten müsste; ja er müsste dann an nach einander folgenden feinen Querschnitten bald in grösserer Dicke auftreten, bald fas oder ganz verschwinden. Dazu kommt, dass diese von den Urwirbeln ausgehen den Zellenstrahlen erst deutlich erscheinen, wenn eine grosse Anzahl Urwirbel, etw 12—15, gut ausgebildet sind, während, wie ich gezeigt habe, der Gang bereits vie früher in unzweifelhafter Spur zu sehen ist. Ausserdem tritt derselbe bei etwa vorgerückteren Embryonen schon sehr deutlich weit nach dem Beckenende hin auf, an Orten, wo man von Urwirbelgliederung und jenen Zellenstrahlen Nichts wahrnimmt, und ist auch durchaus gleichmässig linear, ohne jegliche Unterbrechung. Ganz richtig hingegen gibt His an, dass der Wolff'sche Gang sich nicht in seiner ganzen Länge auf einmal ausbilde. — Dursy (52) zeichnet, Taf. III, Fig. 7 *g*, einen bereits röhrenförmigen (mit Lichtung ausgestatteten) Urnierengang, der aber noch hoch, unmittelbar unter dem Hornblatte, gelegen ist. Ich habe niemals bei solch hoher Lage des Urnierenganges eine Lichtung bemerkt. Auch Kölliker zeichnet bei seinen Figuren eine Lichtung in den Canal erst hinein, wenn derselbe tiefer nach den Aorten hinab gerückt ist; ebenso Bornhaupt.

Wir haben vorhin schon hervorgehoben, dass jener meist als frei oberhalb der Mittelplatten liegend dargestellte rundliche Körper, unser Urogenital-

igel, mit Unrecht als die Anlage des Wolff'schen Ganges angesehen werde. inmal ist es falsch, dass dieser Körper jemals frei liegt; er bleibt stets mit n Zellen der Mittelplatte verbunden, wie jeder gute Embryonalschnitt zeigt. rnerhin hat wohl noch Niemand ein Lumen in diesem unbestritten anfangs so-len Zellenstrange auftreten sehen. Man bildet zwar später den Urnierengang, enn er tiefer herabgerückt ist, vgl. Fig. 43, mit einem untadelhaften Lumen , was ja auch den Thatsachen vollkommen entspricht; die Genese dieses unens ist aber durchaus »dunkel«. Meine Präparate haben zu einer ganz deren Vorstellung von der Bildung des wahren Urnierenganges geführt.

Gehen wir von Fig. 37 aus, welche einem sehr frühen Stadium entspricht. er liegt der fragliche Urnierengang, x, dicht medianwärts neben der Seiten-attenwölbung c, d. Zwischen beiden Erhebungen findet sich natürlich eine eine Furche, die hier noch sehr seicht eingeschnitten ist. Bei manchen Prä-raten wird sie um diese Zeit der Entwicklung (Ende des ersten und Anfang s zweiten Tages, s. die Figuren 38 und 39) gar nicht gesehen, was dessen vielleicht auch an einer weniger glücklichen Conservirung der Prä-rate liegen mag. Später, im Verlaufe des zweiten Tages, wird diese Furche mer tiefer, gleichsam als wenn von der oberen Fläche der Hautplatte her ne Einstülpung mit ganz feinem spaltförmigem Lumen in die Mittelplatten nein stattgefunden hätte. Die Fig. 41, von einem meiner am besten conser-ten Embryonen entnommen, gibt eine treue Zeichnung davon. Dass die utung des Vorsprunges (x) in dieser Figur als Urnierenhügel der Autoren htig ist, brauche ich wohl nicht erst weiter zu erweisen. Bei noch zwei deren, gleichfalls auf das beste erhaltenen Embryonen aus derselben Zeit litte des zweiten Tages) fand ich an mehreren und zwar den bestge-henen Schnitten dieselbe Bildung. Der Umstand, dass es grade die besten nbryonen und besten Schnitte waren, welche diese Bildung zeigten, lässt ch, so überraschend der Fund auch ist, nicht daran zweifeln, dass diese Bil-r keine Kunstproducte sind, sondern dem natürlichen Verhalten der Dinge ent-rechen. Ein Zwischenstadium stellt vielleicht Fig. 42 vor, von circa 46 Stunden ütungszeit; hier haben sich die beiden bisher durch die Furche geschiedenen eile, d. h. eine Zellenschicht des Urnierenhügels und der Seitenplatten-ölbung, auch oben zusammengeschlossen, wie sie schon vorher am Grunde der gen Furche in einander übergingen; dadurch ist ein vollständiger Gang mit ndem Lumen hergestellt; das künftige Lumen lässt sich übrigens schon als eine Erweiterung des Grundes der Furche in Fig. 41 erkennen. Dass dies r Urnierengang sei, wird sofort aus Fig. 43 klar, die einem Embryo vom fange des dritten Tages zugehört. Wir sind gewöhnt solche Vorgänge, wie eben geschilderten, als Einstülpungsprocesse aufzufassen. Das ist ja aber nur Name für ein Phänomen, dessen eigentlicher Hergang meist mit einer wirk-hen Einstülpung Nichts zu thun hat. Und in der That sehen wir auch hier se scheinbare Einstülpung auf dem Wege differenter localer Wucherungen sich gehen. Ich habe aber Nichts dagegen, wenn man mir nachsagen will,

ich hätte die Bildung des Urnierenganges als einen Einstülpungsprocess Bereiche der Mittelplatten beschrieben; man möge dann nur hinzusetzen, der Einstülpungsvorgang hierbei von der oberen, dem Hornblatte zugekeh Fläche ausgehe, und zwar im Gegensatz zum Müller'schen Gange, der s wie wir bald sehen werden, aus einer Einstülpung von der inneren (per nealen) Fläche der Mittelplatten her entwickelt. Ich habe mich nicht sch entschlossen, für die eben ausgesprochenen Sätze einzustehen; aber konnte nach sorgfältigster Erwägung keine andere Erklärung für die Bild des Urnierenganges acceptiren, zumal das Auftreten eines Lumens n der geläufigen Annahme, in jenem Zellenhaufen, den man immer o weitere genaue Prüfung als Urnierengang hingenommen hat, sich mir dur aus als rein willkürlich erwies. Ich will bei dieser Gelegenheit gleich auf Bildung des Urnierengangs bei Batrachiern und Fischen, wie sie Götte u Rosenberg gefunden haben, hinweisen, vgl. pag. 146; sie stimmt wenigst im Principe mit der hier vertretenen Darstellung überein.

Sobald sich der Urnierengang gebildet hat, sehen wir ihn schon tiefer die Substanz der Mittelplatten eingebettet, als früher der Boden jener Furc lag. Diese scheinbare Locomotion ist jedoch, wie Dursy (52) richtig bemerl nur darauf zu schieben, dass von allen Seiten um die Urnierenanlage run liche, mit Ausläufern versehene Zellen sich anhäufen, namentlich zwischen de Hornblatte und dem Urnierengange. Diese Zellen scheinen mir vom Kerne d Urwirbel auszugehen. Die Vena cardinalis, welche anfangs mehr latera wärts sich befindet, kommt nunmehr genau über den Gang zu liegen, u derselbe rückt scheinbar nach unten, zur Anlage der primitiven Aorta, vo Gegen Ende des dritten Tages sind diese Veränderungen abgelaufen; d Gang präsentirt sich nunmehr so, wie ihn Fig. 43 wiedergibt.

Mit der Bildung des Urnierenganges ist, wie sich im Verfolg der Darstel lung ergeben wird, zugleich die erste Anlage für die inneren männlichen Ge schlechtsorgane: Hoden, Nebenhoden und Vas deferens, ferner für die Ur nieren und die bleibenden Nieren sammt den Ureteren gegeben. Freilich gi dies, streng genommen, nur für die in diesen Organen vorhandenen epithe lialen Theile; der bindegewebige gefässführende Stützapparat sowie di Musculatur legt sich überall von aussen an die epithelialen Röhren an un entwickelt sich, wie ich eben angedeutet habe, aus der Kernmasse der Urwirbel; dasselbe gilt für den bindegewebigen Theil des weiblichen Sexualapparats. Ich gehe im Verlauf dieser Abhandlung auf das Verhalten des Bindegewebes und der Musculatur nicht näher ein, sondern beschränke mich lediglich auf die Entwicklung der epithelialen Elemente, welche bekanntlich für den grössten Theil des inneren Urogenitalapparats das Wesentlichste und Bestimmende sind. — Wenn der Urnierengang, wie erwähnt, die Uranlage der Harnwerkzeuge und des männlichen Geschlechtsapparats repräsentirt, so findet sich die Grundlage für die inneren weiblichen Sexualorgane, d. h. für den Eierstock und die Müller'schen Gänge, in einer anderen Zellenmasse

ler Mittelplatten, welche jedoch anfangs von den Zellen, die den Urnierenang zusammensetzen, nicht streng gesondert ist. Gehen wir von einem späeren Stadium aus, wie es in Fig. 42 dargestellt ist, wo sich der Urnierengang ereits gebildet hat, so zeigt sich, dass dessen lateraler Umfang nicht unnittelbar an den serösen Spalt der Seitenplatten, die spätere Peritonealhöhle, eranreicht, sondern dass sich noch eine einfache, aber um diese Zeit schon eutlich kurz-cylindrische Zellenlage, gleichsam als Ueberzug des Ganges, azwischen befindet, die zugleich die mediale Begrenzung der Peritonealhöhle ildet und sich continuirlich auf beide Seitenplatten fortsetzt. Gehen wir nen Schritt weiter zu dem dreitägigen Embryo über, dessen Querschnitt in ig. 43 dargestellt ist, so hebt sich dieses Zellenstratum bereits viel schärfer s ein cylindrisches Epithel ab, welches die halbkugelig in die seröse Höhle orspringenden Mittelplatten überzieht. Dieses einschichtige cylinrische Zellenstratum ist die Anlage des Keimepithels (vgl. hl. I, pag. 19 ff. dieser Abhandlung) und somit zugleich des keimereitenden Eierstocksparenchyms wie auch der Müllerhen Gänge. Schon Fig. 41 lässt diese Uranlage des weiblichen Sexualpparats einigermaassen als besondere Zellenmasse erkennen, zeigt aber auch, iss dieselbe den Mittelplatten und dem zunächst angrenzenden Theile der itenplatten angehört, also mit der Anlage des Urnierenganges, wie bereits iederholt bemerkt, innig zusammenhängt. Dieses letztere Verhalten tritt och evidenter hervor, wenn wir auf die früheren Entwicklungsstufen zurückhen. Ich verweise zunächst auf die in Fig. 38—40 gezeichneten Durchhnitte. In Fig. 38 und 40 z. B. tritt bei *e* eine den Mittelplatten angehörige llenmasse, welche oben in den Vorsprung des Urnierenganges ausläuft, in r Tiefe bis an die seröse Spalte heran, welche sich hier in ihren ersten uren zeigt. Sie ist vor den zunächst umgebenden Zellen nur wenig auszeichnet, wie das auch bei der fast vollkommenen Gleichheit der embryolen Zellen nicht anders zu erwarten ist. Jedenfalls ergibt sich aber viel, dass die Zellen, welche die Grundlagen für den rogenitalapparat beider Geschlechter abgeben, bei ihrem sten Auftreten in einer gemeinsamen Anlage vereinigt sind, r gemeinsamen Urogenitalanlage, und dass sie zum grössten heile die Masse der Mittelplatten und der nächst angrenzenn Partien der Seitenplatten, namentlich der oberen (Hautatte), ausmachen. Ich habe diesen Satz bereits zu Anfang unserer ntersuchungen hingestellt; wir sind seiner Durchführung nun schon um eles näher gerückt; der weitere Verlauf der Darstellung wird die Beweise Einzelnen liefern.

III. Entwicklung des Wolff'schen Körpers.

Der erste Schritt der Weiterentwicklung des Wolff'schen Ganges f zur Ausbildung des Wolff'schen Körpers, der Urniere.

Bekanntlich bilden die Wolff'schen Körper bei Hühnerembryonen läng prismatisch gestaltete, grosse drüsige Organe mit allmählich sich verjünger Enden, welche je zu beiden Seiten des Darmrohrs an der dorsalen Rumpfwand legen sind und sich zur Zeit ihrer besten Ausbildung vom Zwerchfellsrudimen bis tief in das Becken hinab erstrecken. An der lateralen Fläche der Urni laufen der Urnierengang und später der Müller'sche Gang herab und treten vom unteren Ende derselben aus, um noch eine Strecke weit durch den unt Beckenraum bis zur Cloake zu verlaufen; diese laterale Fläche ist etwas gewö Längs der medialen Fläche, die mehr senkrecht abfällt, ist später die Keimdrüs anlage befestigt. Am obersten Ende läuft das Organ in einen schmalen, late wärts gewendeten Zipfel aus, in welchem man später das letzte dütenförmige E des Müller'schen Ganges zur seitlichen Rumpfwand und zur untern Zwerchfellsflä ziehen findet (Zwerchfellsband der Urniere Kölliker). Mikroskopisch besteht die niere aus einer Anzahl gewundener, relativ weiter epithelialer Röhren, die im All meinen an ihrem medialen Ende, in derselben Weise wie später die gewunde Harncanälchen, mit einem G e f ä s s k n ä u e l (Glomerulus) in Verbindung stehen lateralwärts nach kurzem Verlauf unter deutlicher Verengerung ihres Lumens in Urnierengang einmünden. Wie ich finde, ist das Epithel dieser sogenannten Qu c a n ä l e des Wolff'schen Körpers in dem weiteren gewundenen Abschnitte d kelkörnig, kurz-cylindrisch, ziemlich grosszellig, während es in dem engeren, streckt verlaufenden Abschnitte, der unmittelbar mit dem Urnierengange commu cirt, heller und viel kleiner, namentlich platter, wird und sich dem Epithel d Sammelrohres, des Wolff'schen Ganges, in seinem Verhalten nähert; vgl. hierül namentlich Dursy (51). Das Bindegewebe, welches die Epithelröhren zusamme hält, ist, wenigstens beim Hühnchen, nur sehr spärlich entwickelt; beim Mensche und Kaninchenembryo fand ich es ausgiebiger angelegt. Durch das eigenthümlic Verhalten der Gefässknäuel, welche fast alle von der medialen Seite in das Org treten, indem sie anfangs ganz kurz gestielt aus den beiden Aorten hervorgehe zerfällt der Wolff'sche Körper in 2 Zonen, die namentlich an dem jüngeren Org deutlich gegen einander abstechen. In der medialen Zone findet man die Glom ruli angehäuft und das meiste Bindegewebe, während die Drüsencanälchen d laterale Hälfte des Organs ausmachen. Der ganze Wolff'sche Körper ist von de cylindrischen Keimepithel überzogen. Was die nächste Umgebung der Urnie anbelangt, so liegen an ihrer Rückenfläche in der Mitte, gleichsam als Basi das dichtzellige Blastem, in welchem sich später die bleibende Niere entwickel und zwei Gefässe, medianwärts die Aorta, mehr lateralwärts eine Vene, welcl als Sammelrohr für die Gefässe des Wolff'schen Körpers dient. Aus den Aorte treten direct die zu den Glomeruli führenden Aeste von Strecke zu Strecke in da Organ ein. Da, wo oben der Wolff'sche Körper seine Grenze findet, gehe diese Gefässe in unmittelbar anschliessender Folge zu späteren Intercostal gefässen über. Von allen übrigen Seiten bleiben die Wolff'schen Körpe frei, füllen aber so sehr die Auskehlung der hinteren Rumpfwand aus, dass so wohl medianwärts, zwischen Urniere und Mesenterium des Enddarms, als auc lateralwärts, zwischen Urniere und seitlicher Bauchwand, nur ein ganz schmaler

altförmiger Raum übrig bleibt. In die mediane Spalte drängt sich bei ihrer eiterentwicklung die Keimdrüse hinein, in der lateralen liegt der Wolff'sche ing selbst nebst dem Müller'schen Gange, vgl. Fig. 58.

Bei der transitorischen Bedeutung des Wolff'schen Körpers ist es besser, ine weiteren Metamorphosen nicht gleich hier, sondern im Zusammenhange mit r Entwicklungsgeschichte der Keimdrüsen zu schildern, zu denen er in der chsten Beziehung steht.

Der Wolff'sche Gang grenzt sich sehr bald nach seinem ersten Auftreten härfer von seiner Umgebung ab; doch liegt das weniger an einer Veränrung des Ganges als an der seiner Umgebung. Es häufen sich nämlich inere rundliche, spindelförmige und sternförmige Zellen in grösserer Menge n den Gang an. Ich will diese Zellen, welche die Anlage des späteren nde- und Muskelgewebes jener Gegend sind und, wie bemerkt, von n Urwirbelkernen ausgehen, als »Zwischengewebe« bezeichnen. Dieses ischengewebe dient nun zugleich als Träger und als Keimlager für die Entcklung des Wolff'schen Körpers. Als Träger insofern, als es den vom olff'schen Gange aus sprossenden Quercanälchen zur Aufnahmestätte wird; Keimlager, indem die Glomeruli des Wolff'schen Körpers direct aus ihm rvorgehen. Ich stelle mich also auf die Seite Derjenigen, welche eine ecte Fortentwicklung der Canälchen des Wolff'schen Körpers, und zwar in stalt von Hohlsprossen, aus dem Wolff'schen Gange annehmen; ich trete mit freilich allen neueren Autoren, vgl. pag. 104, entgegen. In dem ischengewebe, welches den Wolff'schen Gang umgibt, werden von meinen gnern die seit REMAK bekannten, isolirt auftretenden, rundlichen Zellenuppen als erste Anlagen der Quercanälchen beschrieben, zum Theil auch Anlagen der Glomeruli; ich muss dieselben aber stets für Anlagen der omeruli der Urniere erklären. Niemals habe ich bei weiterem Verfolg eine elmässige epitheliale Hohlraumbildung in ihrem Innern entstehen sehen nen; sie gleichen vielmehr von ihrem ersten Auftreten an stets jenen lenhaufen, welche man, namentlich am oberen Ende des Wolff'schen rpers, auch in späterer Zeit als ganz unzweifelhafte Anlagen von Geskn äueln constatiren kann. — Dagegen erhält man nicht selten Bilder auf n Querschnitt, wie sie Fig. 45 wiedergibt; ich glaube, dass diese kaum anders nach Maassgabe der Ansicht zu deuten sind, dass die Quercanälchen durch sbuchtung und epitheliale Sprossung aus dem Wolff'schen Gange selbst enthen. Sehr gut passen zu diesen Figuren die Längsansichten des Wolff'schen rpers aus frühen Entwicklungsperioden, wie sie Fig. 44 darstellt. Die weiten sbuchtungen, wie sie bei *e* und *l* hervortreten, müssen als erste Anfänge Quercanälchen aufgefasst werden. Auch dicke knopfförmige Vorsprünge s Wolff'schen Ganges, welche man häufig beobachtet, können schwerlich Flächenansichten von knieförmigen Umbiegungen der Quercanäle ausgeen werden, da man sie vielfach am oberen Ende sieht, wo grössere Quernälchen gar nicht mehr auftreten; ausserdem stellt die Betrachtung des

Präparats von verschiedenen Seiten gegen diese Irrung sicher. Muss aber davon abstrahiren, so bleibt kaum ein anderer Ausweg, als diese dungen für die ersten Anfänge von Urnierencanälchen anzuerkennen. B HAUPT (28), der sehr ausführlich in die Weiterentwicklung des Wolff'schen Ga eingeht, gibt an, dass am oberen Ende eine directe Communication zwis Malpighi'schen Knäueln und erweiterten Stellen des Wolff'schen Ganges s eintritt. Es wiederholt sich nun nach meinen Erfahrungen dasselbe weiter abwärts, im eigentlichen Gebiete des Wolff'schen Körpers, nur dass die communicirenden Ausbuchtungen zu Canälen auswachsen. Wenn ü haupt zugegeben wird, dass die einmal entstandenen Quercanälchen durch eigenes Wachsthum verlängern, so glaube ich, ist damit im Prin schon zugestanden, dass die Canäle auch durch Auswachsen der Wand Wolff'schen Ganges entstehen werden, denn im anderen Falle würden die nälchen auf eine ganz andere Weise sich fortentwickeln, als sie sich zue entwickeln. Es ist aber auf der anderen Seite sehr leicht möglich in Irrthum zu gerathen, als entwickelten sich die Quercanäle selbständig Zwischengewebe der Urniere und träten erst später mit dem Urnierenga in Verbindung; denn überall, wo sich ein bestimmt gerichtetes Wachsth eines epithelialen Gebildes vollzicht, sehen wir das zunächst umgebe Zwischengewebe ebenfalls dunkler werden und seine Zellen selbst dich gruppirt. Die ersten Anfänge der Sprossenbildung am Wolff'schen Gange w den durch diese in unmittelbarer Umgebung stattfindende Veränderung Zwischengewebes leicht maskirt, ja es imponirt die Zwischengewebswuc rung als die Hauptsache, während der kleine Sprossen oder auch nur Epithelverdickung an der betreffenden gegenüberliegenden Wand des Wo schen Ganges sich der Beachtung entzieht. Ich glaube, dass mit Berücksi tigung dieser Erscheinungen es nicht schwer sein wird, sich von der Richt keit meiner Ansicht zu überzeugen.

IV. Verhalten des Keimepithels zum Peritoneu Müller'scher Gang. Nebenöffnungen der Tube; Cyst der Ligamenta lata.

Die grössten Schwierigkeiten hat den Embryologen bisher die Genese d Müller'schen Ganges gemacht. Die Unklarheit, die bis jetzt über sein Ursprung geherrscht hat, ist um so weniger begreiflich, als der Gang erst einer späteren Zeit sich entwickelt, wo Querschnitte und Längsschnitte s

iel leichter zu gewinnen sind, und der ganze Embryo sich bereits unter der oupe präpariren lässt.

Ehe wir auf die Entwicklung des Ganges selbst näher eingehen können, st es erforderlich, vorher kurz das Verhalten des Keimepithels zur Perito-ealhöhle und zum Wolff'schen Körper zu besprechen. Das Keimepithel, dessen usammenhang mit den Zellen der übrigen Urogenitalanlage wir schon vorher emonstrirt haben, zeigt sich am schönsten entwickelt in dem medialen Ab-chnitte der Peritonealspalte und zwar auf den Mittelplatten, zu denen es ja ehört. Da sich von hier aus die Formation der weiblichen Sexualorgane voll-eht, so nenne ich diesen Abschnitt der serösen Höhle Regio germina-va, während ich den grösseren übrigen, mit Rücksicht auf seine durch . Recklinghausen festgestellte Bedeutung, als Regio lymphatica bezeichne. as Keimepithel bleibt jedoch nicht auf die Regio germinativa allein be-chränkt, sondern breitet sich, namentlich anfangs, weit auf der inneren läche der Seitenplatten hin aus. Bornhaupt (28) hat das Keimepithel zuerst eschen, dasselbe aber als verdicktes Peritonealepithel beschrieben; Andeu-ungen desselben finde ich auch in einzelnen Zeichnungen bei Kupffer (102). ie besten Zeichnungen gibt neuerdings Schenk (182), der aber ebenfalls die anze aus cylindrischen Zellen bestehende Auskleidung der Bauchhöhle als eritonealepithel auffasst und ihre Beziehungen zur Entwicklung der Sexual-rgane offenbar nicht gekannt hat.

Die von Remak als Hautplatte und Darmfaserplatte bezeichneten beiden Abthei-ngen des mittleren Keimblattes, s. Fig. 42 *OM* und *UM*, sollen nach Schenk im ereiche des Abdomens nur zur Bildung des Peritonealepithels verwendet werden, ährend sowohl die Cutis als auch die Muskel- und Bindegewebslager der Bauch-and und des Darms einer Wucherung der Urwirbelmassen ihren Ursprung ver-ankten. Ganz ähnlich hat Götte (70), s. weiter unten, die Verhältnisse für e Batrachier dargestellt. Wie aus den Schenk'schen Abbildungen hervorgeht, heint es, als ob alle die zur Auskleidung der primitiven Peritonealhöhle dienenden ellen als dem Keimepithel angehörig aufgefasst werden müssten; jedoch lässt sich, ie ich meine, nicht verkennen, dass schon von Anfang an die Zellen der medialen cke, meiner Regio germinativa, bei weitem die anderen an Grösse übertreffen. uch auf den zunächst liegenden Theilen des Mesenteriums und der Darmwand, an vgl. z. B. die Figg. 5—8 bei Schenk, denen ich vollkommen zustimme, erhalten e noch viel länger ihren ursprünglichen Character, während sie auf der parietalen äche der Abdominalhöhle schon längst atrophirt erscheinen. Ich will für jetzt cht entscheiden, ob das Keimepithel von Anfang an, auch beim Hühnchen, die nze Peritonealhöhle auskleidet; wäre das der Fall, so hätten wir einfach unserer meinsamen Urogenitalanlage eine grössere Ausdehnung zu geben; bei den Ba-achiern bleibt ja ohnedies ein grosser Theil der Bauchhöhle mit Flimmerepithel skleidet. Aber darauf muss ich Gewicht legen, dass durch die werthvollen Unter-chungen Schenk's der Gegensatz, den ich zwischen den Keimepithelzellen und ihrem ubstrat zuerst nachgewiesen habe, eine kräftige Unterstützung erhält. Die Auf-ssung Schenk's von dieser cylindrischen Zellenschicht als Peritonealepithel ist er entschieden falsch. Man muss allerdings mit Rücksicht auf die Schenk'schen itersuchungen jetzt mit Recht fragen: Sind diese Zellen denn nicht das spätere

Peritonealepithel, oder geht letzteres nicht aus ihnen hervor, und wäre denn PFLÜGER mit seiner Auffassung des Eierstocksepithels als zum Peritonealepithel hörig im Recht? Ich glaube diese Frage, namentlich mit Bezug auf die im er Theile dieser Arbeit erörterten anatomischen Verhältnisse, entschieden verneinen müssen. Besonders verweise ich auf das Ovarium der Knochenfische und das V halten des Ovariums zur Tube bei den Beutelthieren. Wie ist dann die spä Verschiedenheit des Peritonealepithels zu erklären, da es doch genetisch ein dasselbe mit dem Keimepithel zu sein scheint? Diese genetische Identität ist eine scheinbare. Meiner Ansicht nach liegt die Sache einfach so, dass da, wo Keimepithel atrophirt, überall die nächst unterliegende bindegewebige Zellensch zu Tage tritt und sich in derselben Weise zu einem Endothel umbildet, wie bei der Bildung der Gelenkhöhlen, der accidentellen Schleimbeutel, etc. geschie Es spricht für diese Auffassung unter Anderem noch der Umstand, dass übe da, wo Keimepithel in der eigentlichen Peritonealhöhle später erhalten bleibt, z. bei den Batrachiern, dasselbe dem bindegewebigen Peritonealendothel aufg lagert erscheint, so dass letzteres eine tiefere Zellenlage repräsentirt. Das ly phatische Peritonealepithel oder richtiger »Endothel«, ist also eine spätere Bildu die überall da zu Tage tritt, wo das Keimepithel schwindet. Vielleicht müssen also mit Rücksicht auf die SCHENK'sche Arbeit annehmen, dass ursprünglich ganze Peritonealhöhle einen grossen »Geschlechtsraum« repräsentirt, dessen Ch racter als Lymphsack erst später hinzutritt. Beachtungswerth ist dabei der U stand, dass bei den höheren Vertebraten die Regio germinativa auf einen imm kleineren Abschnitt sich zurückzieht, während bei den niederen (ich erinnere au an viele Evertebraten) die Bauchhöhle ihren ursprünglichen Character beibehält.

Von der 50. bis 72. Brütstunde bildet die Regio germinativa einen ve hältnissmässig kleinen, gleichmässig und sanft abgerundeten Vorsprung in d Peritonealhöhle, der mit stumpfen Winkeln einerseits in die seitliche Bauch wandung, andererseits in die einander bereits stark genäherten Darmfase platten übergeht, vgl. Fig. 43. Das Keimepithel überzieht gleichmässig diese ganzen Vorsprung, Mittelwall oder Geschlechtswall, wie ich ihn z nennen vorschlage*). Mit der Entwicklung der Quercanälchen des Wolff'sche Ganges und der Ausbildung der Glomeruli tritt nun der Geschlechtswall imme schärfer hervor und nimmt die bekannte Gestalt des Wolff'schen Körpers an nur in der tieferen Beckenregion, wo keine Quercanälchen sich ausbilden behält der Vorsprung eine geringe Dimension, schärft sich aber doch bedeu tend zu, so dass der Wolff'sche Gang (später mit dem Müller'schen Gang

---

*) Ich wähle einen besonderen Namen für diese Erhöhung, weil um diese Zeit der Wolff'sche Körper, der späterhin den Vorsprung hauptsächlich bedingt, noch nicht hin reichend entwickelt ist, und weil ausserdem die Genitaldrüsen-Anlage sowie die Müller' schen Gänge und das Keimepithel ebenfalls integrirende Bestandtheile desselben sind. So bald die Urniere weiter ausgebildet ist, bestimmt sie fast allein Form und Grösse des Ge schlechtswalles, und erscheinen die anderen Gebilde nur wie unbedeutende Adnex derselben; mit Rücksicht jedoch auf die früheren Entwicklungsepochen dürfte ein beson derer Name am Platze sein. Die Bezeichnung Mittelwall bezieht sich auf die REMAK'schen Mittelplatten, in deren Gebiet ja hauptsächlich alle die hier berührten Entwicklungsvorgän fallen.

ınd mit dem Ureter zusammen) in einer stark in die Peritonealhöhle vorspringenden Leiste gelegen ist, vgl. Fig. 57. Nur hier auf dieser Leiste erhält sich las Keimepithel als vollständige Bekleidung (s. Fig. 56), doch sieht man schon gegen den Beginn des 4. Tages, dass es an den beiden Abhängen der Leiste erhältnissmässig stärker entwickelt ist, während es auf der Spitze derselben u atrophiren beginnt. Das tritt nun weiter nach vorn, wo die voluminöse rniere sich innerhalb des Genitalwalles entwickelt, viel schärfer hervor, ıdem da das Epithelium auf deren Bauchfläche (d. h. der nach dem Nabel es Embryo zugekehrten, etwas spitz zulaufenden Fläche) vollständig geschwunden erscheint und dafür auf beiden Seiten, sowohl der medialen als er lateralen, um so stärker hervortritt. Lateralwärts liegt diese Epithelverickung ziemlich genau dem Wolff'schen Gange auf. Bornhaupt (28) hat dieelbe als Peritonealverdickung bezeichnet und zuerst richtig beschrieben und bgebildet. Dieselbe ist ausserordentlich frappant und war das erste, was ıir, als ich vor zwei Jahren den ersten 6 tägigen Hühnerembryo auf die Enticklung der Sexualorgane untersuchte, auffiel. In den Figg. 47—50 ist sie mit und a_1 bezeichnet und überall sehr leicht auf dem Querschnitte zu erkennen. ebrigens zeigt auch jede Längsansicht des Wolff'schen Körpers und Ganges diese emerkenswerthe Epithelbekleidung; an frischen Embryonen, vom dritten ler vierten Tage, sieht man am ganzen Wolff'schen Körper und später am 'olff'schen Gange entlang auf dessen lateraler Seite ein sehr schönes regelıässiges Cylinderepithel aufsitzen. Ich habe mich vergebens an diesem Epiıel nach einer Flimmerung umgesehen. Ueber den Zeitpunct, wann in der ube Flimmerung eintritt, vermag ich keine sichere Auskunft zu geben; ich ermuthe, dass sie erst nach dem Ausschlüpfen des Hühnchens sich zeigt.

Die Epithelzellen scheinen, der Längenansicht nach zu urtheilen, nur in ner einzigen Lage vorhanden zu sein; auf dem Querschnitt erkennt man doch, dass sie an den dicksten Stellen zu zweien, mitunter auch zu dreien, ɔer einander gelagert sind oder vielmehr zwischen einander stecken. Der ern dieser Cylinderzellen ist ebenfalls länglich und in allen Zellen deutlich, ıneben findet sich ein auch an frischen Präparaten ziemlich deutlich körger Inhalt, so dass die Zellen scharf contourirt hervortreten. Nach der Bauchıche des Wolff'schen Körpers hin werden sie allmählich kürzer, so dass sie ıch und nach ganz kleine kubische und später abgeplattete Formen darstellen. ei jüngeren Embryonen überziehen diese rudimentären Formen noch die ganze berfläche des Genitalwalles, resp. des Wolff'schen Körpers. Je mehr der letztere Umfang zunimmt, desto undeutlicher werden sie mit Ausnahme der zwei nannten Stellen an beiden Seitenflächen, so dass sie zuletzt auf der Bauchche der Urniere ganz zu schwinden scheinen. Es macht fast den Eindruck, s ob dieser Schwund als eine Druck-Atrophie, die bei dem zunehmenden achsthum des Wolff'schen Körpers sehr wohl zuzulassen wäre, aufzufassen sei. lerdings ist dabei zu beachten, dass in späteren Stadien, nach vollendeter ısbildung des Müller'schen Ganges, das Epithel auch an der lateralen Fläche

zu schwinden beginnt. Der Uebergang in kleinere Zellen macht sich ebe allmählich bei der Fortsetzung der Epithelverdickung auf die seitliche Bau wand; dort stossen später unmittelbar die Endothelzellen des Peritoneums die verkümmerten Keimepithelzellen an. Natürlich kann bei dem allmählic Schwunde der letzteren hier die Grenze keine scharf ausgeprägte sein; d überzeugt man sich an feinen Schnitten unschwer davon, dass ein eigentlic Uebergang einer Zellenform in die andere nicht stattfindet. Ich nehme h vorläufig keine Rücksicht auf die Epithelverdickung an der medialen S der Urniere, die ich bereits mehrmals kurz berühren musste; dieselbe w später bei der Entwicklungsgeschichte der Keimdrüsen ihre Erledigu finden. Nur darf hier nicht unerwähnt bleiben, dass am vorderen Umfa des Wolff'schen Körpers, da wo derselbe in eine dünne Spitze ausläuft, beide E thellager wieder in unmittelbaren anatomischen Zusammenhang kommen, ind hier die zwischengelagerten Zellen nicht der erwähnten Verkümmerung a heimfallen, wenigstens konnte ich an vielen Präparaten hier noch ein vollstä diges Epithellager um die gesammte Urniere auf dem Querschnitt wie Flächenansichten nachweisen.

Das Keimepithel nun, und namentlich die an der lateralen Seite d Urniere unmittelbar dem Wolff'schen Gange aufgelagerte Partie desselben, das Gewebe, von dem der Müller'sche Gang, oder richtiger gesagt, das Ep thel desselben, seinen Ursprung nimmt. Während vor der 80.—88. Brü stunde das Keimepithel an allen Orten glatt über den Genitalwall hinwe geht, beginnt von da ab eine Einsenkung desselben an der vorderen lat ralen Ecke des Walles sich bemerklich zu machen. Wir wollen gleich, u Weiterungen in der Beschreibung zu vermeiden, an der Hand der Figur den Process in seinem ferneren Ablaufe verfolgen.

Fig. 47 ist ein Schnitt durch einen Embryo von 99 Brütstunden fa durch das oberste Ende des Wolff'schen Körpers gelegt*). Auf der ein Seite der Figur ist nur noch der Querschnitt eines einfachen Wolff'schen Gang sichtbar nebst einem Glomerulus *Mp*; *v* bezeichnet eine Vene. Das Keimepith *a* überzieht hier den ganz flachen und allmählich in die seitliche Bauchwan übergehenden Geschlechtswall und zeigt bei *z* (*a*) eine ganz seichte Einbie gung. Auf der anderen Seite, welche nach einem der nächstfolgenden Schnitt eingezeichnet ist, erkennt man bei *z* diese Einsenkung sofort wieder, die sic aber schon bedeutend besser markirt. Zugleich stellt sich der Genitalwa grösser und von fast viereckiger Form auf dem Querschnitte dar. Fig. 48

---

*) Ich habe absichtlich hier die Zeichnung von einem etwas älteren Embryo gewähl um an einer Schnittserie auch die weitere Fortentwicklung des Ganges darstellen z können, und bemerke nur in Bezug auf die Zeit der Entwicklung, dass ich an eine Embryo von 88 Stunden und an anderen von 92 Stunden bereits den Anfang der gleich z beschreibenden Veränderung ebenso gut beobachten konnte, wie an dem hier benutzte etwas älteren Exemplar. Die Embryonen stammten von ganz frischgelegten Eiern im Hoch sommer 1868 und waren bei 30 bis 32 Grad R. bebrütet worden.

einem benachbarten, weiter rückwärts gelegenen Schnitte zugehörend, zeigt das glückliche Verhältniss, dass an beiden Seiten die unmittelbarsten Uebergänge von der nach oben geöffneten Einsenkung bis zum fast vollständigen Rohrabschluss erhalten sind. Links finden wir das frühere Stadium, das sich fast unmittelbar an die vorige Figur anlehnt, rechts den beinahe fertigen Abschluss der Epitheleinsenkung zum allseitig geschlossenen Rohr, ein Stadium, das sich vollendet auf dem nächstfolgenden Schnitte, Fig. 49, dargestellt findet. Hier zeigen wieder die entsprechenden Seiten die gleiche Gradation in der Entwicklung wie in Fig. 48. Links liegt der Querschnitt des vollständig geschlossenen Ganges noch unmittelbar unter dem Keimepithel; es gelang auch bei verschiedener Focaleinstellung noch einen optischen Querschnitt zu erhalten, der dem rechtsseitigen Bilde in Fig. 48 glich; rechts dagegen ist der fertige Gang vom Keimepithel scheinbar weiter abgerückt und näher an den Wolff'schen Gang (*y*) gelagert, der an der entsprechenden Stelle eine kleine Einbiegung zeigt, die auch Bornhaupt (28) richtig erwähnt hat. Zugleich ist die ganze Anlage des Müller'schen Ganges weiter nach der Rückenfläche des Genitalwalles versetzt, während die Einsenkung früher fast die laterale Ecke der Bauchfläche einnahm, wie die Figg. 48 und 49 deutlich sehen lassen. Letzterer Umstand muss, wie man leicht aus Fig. 49 und weiter aus Fig. 50 ersieht, lediglich dem Wachsthum des Wolff'schen Körpers zugeschrieben werden, wodurch der Genitalwall allmählich seine spätere Form erlangt. Der Wolff'sche Körper wächst nach der Bauchfläche und der medialen Seite hervor, so dass consequenter Weise der Müller'sche Gang mehr zum Rücken hin und an die laterale Fläche zu liegen kommt, an dieselbe Stelle, wo wir auch an Querschnitten aus dieser Höhe, bei noch unentwickeltem Wolff'schen Körper, die Verdickung des Keimepithels, z. B. a_1 in Fig. 50, finden. Weiter zum Beckenende hin gelegte Transversalschnitte zeigen nun eine Zeit lang dasselbe Verhalten, wie es eben von Fig. 49 beschrieben wurde; nur ist hervorzuheben, dass die vorspringende Leiste mit der Epithelverdickung, innerhalb welcher der Müller'sche Gang auftritt, und die auch bereits Kölliker (97) von einem Rindsembryo erwähnt, s. Fig. 217 *a*, immer schärfer markirt wird und mit stark convexer Begrenzung verläuft, vgl. Fig. 50. Gleichzeitig damit erscheint auf dem Querschnitt der obere Winkel, den die Leiste mit dem Wolff'schen Körper bildet, viel tiefer eingeschnitten als gewöhnlich. Besonders auffallend tritt das hervor, wenn man Querschnitte aus denjenigen Theilen des Wolff'schen Körpers vergleicht, an denen der Müller'sche Gang noch nicht existirt; man vgl. z. B. Fig. 46. Je weiter man nun mit den Schnitten nach abwärts rückt, desto undeutlicher wird das Lumen des Müller'schen Ganges, bis es sich endlich ganz verliert und man eine solide rundliche Zellenmasse vor sich sieht, die an der Stelle des Ganges liegt, deren einzelne Zellen sich aber sehr deutlich durch Form und Grösse von den benachbarten kleineren bindegewebigen Elementen unterscheiden. Gleichzeitig aber zeigt es sich, dass dieser Zellenhaufen eine mehr längliche Gestalt annimmt und mit seinem oberen Ende sich

allmählich dem eben erwähnten tief einschneidenden Winkel nähert, bi zuletzt sich unmittelbar mit dem Keimepithel dort in Verbindung setzt. dieses Stadium erreicht, von dem Fig. 50 eine Vorstellung zu geben im Sta ist, so hört weiter zum Beckenende hin, abgesehen von einigen ganz klei Zellenansammlungen auf den nächsten Schnitten, jede Spur des Müller'sc Ganges auf.

So weit die thatsächlichen Befunde. Ich glaube, dass dieselben ke andere Deutung zulassen, als dass der Müller'sche Gang sich aus dem Kei epithel entwickelt, und zwar durch eine successiv vom Kopfende zum Beck fortschreitende Einstülpung dieses Epithels in den Genitalwall, gerade geg über dem Wolff'schen Gange. Dabei schliesst sich die oberste Strecke Einstülpung nicht zum Rohre ab; sie bildet den »Trichter«, die abdomin Oeffnung der Tuba Fallopiae; erst weiter abwärts beginnt die Abschn rung zum geschlossenen Rohre. Der Umstand, dass wir nach bereits vo zogener vollständiger Abschnürung noch einmal auf ein Einstülpungsstadiu treffen, s. Fig. 50, zwingt mich zu der Annahme, dass die Einstülpung sel in der Richtung a capite ad calces fortschreite*). Ich kann daher Bornhaupt (2 nicht vollständig beipflichten, wenn er die Weiterentwicklung des Mülle schen Ganges als ein Fortwachsen eines einmal angelegten trichterförmig z gespitzten Hohlsprossen in der Richtung der Längsaxe des Embryo bezeichn Würde man auf den späteren, weiter nach abwärts gelegenen Schnitten nic noch einmal auf einen Zusammenhang zwischen dem Keimepithel und de Müller'schen Gange stossen, so wäre man genöthigt, der Bornhaupt'schen A sicht beizupflichten; es bliebe dann kaum eine andere Deutung der successiv Querschnittsbilder übrig. So wie ich jedoch die Sachen an meinen Präparate auffand, möchte sich eben so schwer eine andere Deutung als die von m gegebene vertheidigen lassen. Bornhaupt (28) bringt zur Stütze seiner An sicht auch einen Frontalschnitt auf Taf. III, Fig. 19, der aber meiner Auf fassung nach nicht zum Beweise herangezogen werden kann. Zunächst er klärt Bornhaupt selbst, dass die Abbildung aus mehreren Schnitten combini sei, und dann, glaube ich, ist es wohl nicht schwer zu erkennen, dass hier ei schräger Schnitt vorliegt, der oben den Müller'schen Gang mehr in seine Mitte, weiter unten an seinem äusseren Umfange getroffen hat, gleichsam ei Schnitt en bec de flûte. Uebrigens scheint Bornhaupt diesen Theil seine Auffassung der Entstehung des Müller'schen Ganges für noch nicht vollkomme sichergestellt zu halten. Ich will jedoch nicht behaupten, dass die Einstül pung des Keimepithels grade senkrecht auf die Längsaxe des Wolff'sche Körpers erfolgen müsse; es scheint mir sogar wahrscheinlich, dass dieselb in etwas schiefer Richtung zum Beckenende hin erfolgt, so dass imme eine vorgeschobene Spitze des weiter sich entwickelnden Ganges existirt; wi

*) Auch der Befund von Richard (176) einer in der Mitte der Tube sich vorfindenden Nebenöffnung spricht für meine Auffassung.

nd sogar gezwungen, für den letzten Theil des Ganges, der in die Cloake ınmündet, dieses anzunehmen, da hier der Gang eine Strecke weit durch das eckenzellgewebe verläuft, wo das Keimepithel nicht mehr vorhanden ist.

Die Entstehung des Müller'schen Ganges aus einer Einstülpung des Keim- ithels löst sehr viele Schwierigkeiten, welche sich seither in dem späteren atomischen Verhalten der Tuba Fallopiae zeigten. So fällt damit zunächst die heinbare Paradoxie fort, die das Bestehen eines frei in die Bauchhöhle münden- n Ganges mit Schleimhautepithel gehabt hat. Wenn wir die Bauchhöhle mit dem ichweis des Keimepithels nicht mehr allein als Lymphsack, sondern zum Theil als n Geschlechtsorganen direct angehörig aufzufassen haben, so haben die Lage und iordnung des eiausführenden Ganges für uns keine Schwierigkeiten mehr. Wir rden auch die oft eigenthümlich weit nach vorn gerückte Lage des Ostium abdo- nale (z. B. bei Amphibien) begreifen; sie erklärt sich unmittelbar aus der Ent- cklungsgeschichte. Auch die so eigenthümliche Gestaltung der Oeffnung der be, die ihr bekanntlich den Namen »Morsus diaboli« eingetragen hat, wird uns zt nicht mehr befremden.

Wie bildet sich aber nun die Morgagnische Hydatide? Wir sahen, dass der ng beim Hühnchen schon zu Anfang sich so einstülpt, dass er einer Düte gleicht, en Spitze zum Beckenende hin sieht, während die lang ausgezogene Ecke sich dicht unter den Zwerchfellsursprung hin erstreckt und sich dort an der seit- ıen Bauchwand befestigt. Dieses Verhalten findet man auch noch bei der reifen ıne bestehen, und oft ist das äusserste laterale Ende der Dütenspitze von hreren Seiten her so eingerollt, dass fast ein vollständig abgeschlossener, cystischer ım hier entsteht, ein Analogon der Morgagnischen Hydatide. Die letztere (beim ıschen) ist der Theil des Müller'schen Ganges, der dem Zwerchfellsbande der ıiere*) angehörte und sich ursprünglich hoch hinauf erstreckte, was zur Genüge ı meist sehr langen Stiele der Hydatide erklärt. Die Sache liegt hier nun einfach so, s der alleroberste Theil der Einstülpung sich beim Menschen zum vollständig ge- lossenen Rohr abschnürt, während daneben, vielleicht grade wegen einer be- ders mächtigen Anhäufung des Keimepithels an dieser Stelle, die totale Schliessung ıt erfolgen kann. Noch zwei andere halb pathologische, halb normale Befunde, bis jetzt unaufgeklärt bleiben mussten, finden in der hier vorgetragenen Ent- ıungsgeschichte des Müller'schen Ganges ihre hinreichende Erklärung, ich meine Tuben mit mehrfachen abdominellen Ostien und die so bekannten zahlreichen ten der Ligg. lata. Nach den neueren Untersuchungen, man vgl. unter andern bei Henle (80), p. 470, mitgetheilten Notizen, ist der Befund von Neben- uugen der Fallopischen Trompeten gar kein seltener, vgl. auch Hennig (81), 09; daselbst werden auch kurze accessorische Gänge an den Tuben erwähnt, benеileiter« Hennig. Im hiesigen pathologischen Institut habe ich einen Fall von ifacher Abdominalöffnung der einen Tube aufgestellt; die Oeffnungen liegen ziemlich nahe bei einander, sind jedoch durch ganz deutliche Canalstücke von –1 Cm. Länge getrennt Auf dem Wege des von Bornhaupt und mir nachge- senen Entwicklungsganges wird nun leicht ersichtlich, dass bei einiger Aus- tung des Keimepithels am vordern Umfang des Wolff'schen Körpers zur Zeit der Bil- g des Müller'schen Ganges sehr leicht ein nur partieller Abschluss des sich einstül- len Rohres auf einer längeren Strecke stattfinden kann, und so die Bildung einer

*) Das von Kölliker (97) sogenannte Zwerchfellsband der Urniere (Wolffian Ligament (143), Ligam. teres anterius Autt.) erhält sich auch später noch bei vielen Säuge- en; vgl. Nitzsch (141).

Nebenöffnung der Tube leicht erfolgen muss. Wichtiger sind die bekannten, o zahlreichen Cysten der breiten Mutterbänder. Dieselben werden gewöhnlich das Parovarium zurückgeführt; doch gesteht bereits Virchow, Geschwülste, Bd p. 262 ff, dass diese Meinung nicht alle Schwierigkeiten löse, die aus der of grossen Verbreitung dieser Cysten über die ganze Ausdehnung der Ligamenta hin resultiren. Sie finden sich in der That auch nach meinen Beobachtungen eb häufig in der Gegend des Parovariums als weit von demselben entfernt. Es nun sehr nahe, das Keimepithel und partielle locale Einstülpungen desselben die Genese dieser Cysten zu verwerthen. Bei der späteren Ausbildung des bin gewebigen Theiles der Ligg. lata ist es sehr leicht möglich, dass die Epithelre die zerstreut auf demselben liegen, vom Bindegewebe allseitig überwuchert wer und so zur Abkapselung gelangen. Der Gedanke, dass aus solchen abgekapse Resten des Keimepithels die kleineren Cysten der Lig. lata entständen, liegt ge nahe genug. Wir können aber noch weiter gehen und manche der anschein serösen Cysten, die man mitunter an den Mesenterien etc. findet, auf das Ke epithel zurückführen. Eine genauere Untersuchung des Baues und Inhalts di Cysten würde darüber vielleicht weitere Aufklärung bringen können. Viellei sind auch manche Dermoidkystome der Peritonealhöhle dem Keimepithel n fremd.

Gleichzeitig mit der Einsenkung des Keimepithels in die Tiefe findet ei erhebliche Wucherung des Zwischengewebes der zunächst liege den Partieen des Wolff'schen Körpers statt. Gleichsam als sollte ein Bett für d sich bildenden Gang geschaffen werden, vermehren sich die rundlichen u spindelförmigen Zellen um den Wolff'schen Gang herum in dem Raume zwisch diesem und dem Keimepithel, so dass letzteres mehr und mehr vom Wolff'sch Gange abgedrängt wird. Ob hierdurch die früher steil ansteigende Epithe verdickung gegenüber dem Wolff'schen Gange zu der erwähnten laterale convexen Krümmung veranlasst wird, oder ob der Vorgang der Einstülpung sich die Krümmung zu Wege bringt, wird sich wohl schwer entscheiden lasse Das Epithel erhält sich nach der Ausbildung des Müller'schen Ganges dieser Stelle nur noch eine kurze Zeit; schon mit dem zwölften Tage ist all Keimepithel atrophirt, mit Ausnahme der bleibenden Stellen auf de Eierstock und zunächst um die Tubenmündung herum und vielleicht einzeln verirrter Reste, die sich hier und da in der Bauchhöhle noch erhalten möge

Der Wolff'sche Gang zeigt mit dem Beginn der Einstülpung des Müller schen Ganges an seiner lateralen Seite eine entsprechende sanfte Einbiegun die sich auch bei Bornhaupt (28) erwähnt und abgebildet findet. Bornhau bringt sie mit Recht als Argument gegen diejenigen vor, welche, wie no jüngst His (87), an eine Entstehung des Müller'schen Ganges aus dem Wolff'sch Gange denken. Wir finden zwar auch an dieser Stelle des Wolff'schen Gang mitunter eine Verdickung seines Epithels, jedoch springt dieselbe stets na dem Lumen des Ganges, niemals lateralwärts zum Müller'schen Gange hi vor. Diese Einbiegung führt uns zu der schliesslichen Vereinigung de Wolff'schen mit dem Müller'schen Gange. Man kann diesen Vorga an 6—7tägigen Embryonen recht bequem verfolgen. Die Einbiegung ver

grössert sich immer mehr; schliesslich schwindet die betreffende Wand des Wolff'schen Ganges, augenscheinlich vor dem mehr andrängenden Müller'schen Gange, bis beide unmittelbar an der Einmündungsstelle in die Cloake zusammen stossen. Es gehört dieser Vorgang mit zu den interessantesten in der Entwicklungsgeschichte; zwei von einer gemeinsamen Keimanlage ausgegangene Gebilde, nachdem sie sich anfangs ganz unabhängig von einander entwickelt haben, kommen schliesslich wieder zusammen, um gemeinsam auszumünden. In Bezug auf die Verschiedenheiten, welche die einzelnen Thierclassen darbieten, werden wir später noch das Nöthige beibringen.

V. Einmündung des Wolff'schen und Müller'schen Ganges in die Cloake. Entwicklung der bleibenden Nieren.

Der Wolff'sche Gang, den wir vorhin bis zur Bildung der Quercanälchen der Urniere verfolgt hatten (ca. 64.—70. Brütstunde), hat nun in der eben betrachteten Periode vom 3. bis zum 7. Tage, d. h. bis zur Vereinigung mit dem Müller'schen Gange, noch einige andere Veränderungen durchgemacht, die wir noch kurz zu resümiren haben. Zunächst fällt die verschiedene Gestaltung und das sehr ungleiche Kaliber des Ganges auf. Während derselbe in seinem unteren, freiliegenden Abschnitte fast rein cylindrisch erscheint, bekommt er weiter zum Kopfende hin um diese Zeit einen mit der Längsaxe vertikal gestellten elliptischen Querschnitt, s. Fig. 46, der noch weiter aufwärts wieder mehr rundlich wird und ein sehr weites Lumen darbietet. Später, mit dem 8. bis 14. Tage, nimmt das Lumen des Ganges an Durchmesser ab, derselbe zeigt fast durchweg einen runden Querschnitt; dagegen vermehrt sich die Stärke seiner Wandungen, in denen nun die einzelnen Strata, Epithel, bindegewebige und muskuläre Grundlage, deutlich hervortreten. Das Epithel bleibt immer niedriger als das des Müller'schen Ganges. Auffallend ist eine in dem unteren Abschnitte des Wolff'schen Ganges sichtbare, ziemlich beträchtliche Ausbuchtung desselben, welche mit grosser Constanz wiederkehrt, wenigstens vermisst man sie nie um die 88.—120. Brütstunde; vgl. z. B. Fig. 46 x. Diese Ausbuchtung hängt, wie bereits Kupffer (102) gezeigt hat, mit der Entwicklung der bleibenden Nieren zusammen. Ich komme p. 132 darauf zurück. Um den 7. bis 8. Tag zeigen Querschnitte durch die Beckenregion zu beiden Seiten des Mesenterium je eine steil aufsteigende, oben sanft abgerundete Falte, plica urogenitalis, in welcher die Ausführungsgänge der Harn-Ge-

schlechtsdrüsen in der Weise sich vertheilen, dass der Müller'sche Gang Spitze, der nunmehr deutlich entwickelte Ureter (die erste Spur dessel erscheint mit dem 5. Tage) die Basis der Falte einnimmt. Der Wolff's Gang liegt zwischen beiden, doch näher dem Müller'schen Gange; s. Figur 57. Der Müller'sche Gang nimmt um diese Zeit auf Querschnitten e kreisförmige Gestalt an, hat ein sehr enges Lumen und ein scharf herv tretendes Epithel; er umgibt sich mit einer sehr dicken Lage von dunkel zellenreichem Zwischengewebe, namentlich bei weiblichen Embryonen (A lage der Musculatur); dadurch tritt auch die an der lateralen Fläche des Wol schen Körpers befindliche Genitalleiste sehr viel stärker hervor als früher. männlichen Embryonen geht er nun allmählich in der Richtung von vorn n hinten zu Grunde. Vom 13. bis 14. Tage an ist er bereits nicht mehr sehen (vgl. auch Bornhaupt l. c. p. 40); bei den weiblichen Individuen si indessen die Wolff'schen Gänge noch vorhanden; das Datum ihres V schwindens habe ich nicht genauer verfolgt. Es ist nicht meine Absicht, h eine vollständige Entwicklungsgeschichte namentlich der ausführenden G nitalorgane zu geben, die letzten Stadien derselben bedürfen ohnedies na den Arbeiten Rathke's, J. Müller's, Kobelt's, Bornhaupt's und Anderer kei erneuten Darstellung mehr. Ueberdies habe ich die Entwicklungsvorgänge auf den Punkt geführt, von dem aus der Uebergang zum Bleibenden fast n noch auf Grössenzunahmen beruht und der sich so nahe an den vollkomm reifen Zustand anlehnt, dass die Vermittlung ohne Weiteres gefunden werd kann. Nur auf die Art und Weise der Ausmündung der Wolff'schen u Müller'schen Gänge und des Ureters in die Cloake möchte ich kurz noch hi weisen.

Wenn am 3. Tage der Entwicklung sich der primäre Hinterdar (Beckendarmbucht) mit der ersten Anlage der Allantois gebildet hat, in Betr derer ich den Angaben von His (87) und Bornhaupt (28) beipflichte, so ka man an dem Hinterdarm bereits zwei deutlich getrennte Abschnitte, ein mehr nach der Rückenfläche gelegenen engeren und einen vorderen weitere unterscheiden. Der erstere ist das eigentliche Endstück des Darms, der zwei die Anlage der Cloake, die ihrerseits durch Ausstülpung nach vorn in d Höhle der Allantois übergeht. Ich darf es mir erlassen, hier ausführlicher a diese Verhältnisse einzugehen, da sie namentlich von Bornhaupt in einer se eingehenden Weise bearbeitet und geschildert worden sind. Die Cloake is bekanntlich derjenige Abschnitt des vegetativen Rohres, in den schliesslic alle Ausführungsgänge des Urogenitalapparates sowie des Darmrohres selb und die Allantois einmünden, und die ihrerseits wieder in die Afterspalte aus geht. Um die 99. Brütstunde schon erhält man auf successiven vom Schwanz ende anfangenden Querschnitten Bilder, welche für die hier in Rede stehen den Verhältnisse die erwünschte Auskunft geben. Der vom Schwanzende a zunächst kommende Schnitt (nicht gezeichnet) weist eine kegelförmige Er hebung und ein in dieselbe ausmündendes mit Epithel bekleidetes Lumen auf

n Fig. 51, dem nächst höheren Schnitte, tritt das Lumen bis an die Spitze er kegelförmigen Erhebung heran; es entspricht dieses der Stelle, wo später ie Afterspalte liegt; ausserdem beginnt das Lumen sich zur deutlichen loake, *Cl*, zu erweitern. Der vordere frei nach aussen mündende Theil der loake geht nachher an der vorderen Wand der kegelförmigen Erhebung direct die Allantois über; man vgl. die folgenden Schnitte, Fig. 52—56. Der ittlere erweiterte Theil ist der eigentliche Cloakenraum; derselbe geht nach chts und links in zwei divergirende Schenkel aus, *y*. In Figur 51 blickt an in der Richtung von vorn auf die hintere Wand dieser Schenkel, die also ie zwei von vorn, d. h. vom Kopfende her, geöffnete Halbrinnen erscheinen. iese beiden Schenkel nehmen an ihrem oberen Ende, wie die folgenden Fiuren zeigen, die Wolff'schen Gänge, die Ureteren und später auch die Müller'hen Gänge auf. In Fig. 52 erscheinen zunächst die beiden Ureteren, *x*, als inge von ziemlich feinem Lumen; sie stellen sich von ihrem ersten Auftreten als directe Ausbuchtungen der beiden Röhrenschenkel dar. Eine genauere trachtung ergibt aber, dass an der Stelle, wo die Ureteren einmünden, die henkel bereits als die Endstücke der W o l f f's c h e n G ä n g e anzusehen sind; n vergl. z. B. die Figg. 53 und 54, wo *y* den Wolff'schen Gang dicht bei iner Einmündung in die Cloake, *x* den Ureter bezeichnet. Ein Beweisment liegt auch in dem Verhalten des K e i m e p i t h e l s, welches, wie wir sehen haben, den Wolff'schen Gang überkleidet. Schon in Fig. 51 liegt an m linksseitigen Cloakenschenkel ein in Carmin dunkel sich färbender ufen kurz cylindrischer Zellen von rundlicher Begrenzung, der sich scharf n dem umgebenden Zwischengewebe abhebt. In Fig. 52 tritt derselbe an iden Seiten hervor, und man bemerkt hart an der convexen Biegung der iden divergirenden Schenkel, bei *a*, eine gut begrenzte epitheliale Zellene, welche jene convexe Biegung lateralwärts umkreist. In Fig. 53 tritt eits die Bedeutung dieses Gebildes klar zu Tage, indem eine Lichtung steht, deren mediale Wände von epithelialen Zellen bekleidet werden, d die nichts Anderes sein kann als das caudale Ende der P e r i t o n e a l h l e. In Fig. 51 und 52 haben wir grade den hinteren trichterförmig gespitzten Boden der Peritonealhöhle vor uns. Da der Enddarm hier conuirlich in die Allantois übergeht, so muss natürlich die Peritonealhöhle in ei seitliche Zipfel auslaufen, deren Wände etwas faltig zusammengelegt d und die, wie es scheint, hier am untersten Ende eine totale Auskleidung Keimepithel haben. Auf Querschnitten muss also diese unregelmässige, ige Figur herauskommen, mit anscheinend wirr umherliegenden Epithelcken, wie sie die Zeichnungen wiedergeben. Auch BORNHAUPT kennt die eben beschriebenen Bilder, cf. seine Figg. 16 und 17 auf Taf. 3, *q*, weiss selben jedoch nicht zu deuten. Der aufmerksame Vergleich der drei aufinder folgenden Querschnitte in Fig. 53, 54 und 55 zeigt nun, dass das re Ende der in Rede stehenden Cloakenschenkel in der That das Endstück Wolff'schen Ganges ist. Fig. 53 und 54 gehören einem und demselben

Schnitte an. Fig. 53 ist die caudalwärts hinschauende Schnittfläche, Fig. die andere Fläche des Stücks, nach dem Kopfende hin gelegen. In Fig. treten von beiden Seiten zwei Wülste, *w*, *w*, auf, die den hinteren Enden Allantoishöcker angehören und, indem sie mit den Darmfaserplatten und b darauf (man vergleiche Fig. 55 *d*) in der Mittellinie unter einander verwachs das Darmrohr nach der Bauchseite hin abschliessen und von dem vorde Theile der Cloake, d. h. der Allantois, trennen. Diese beiden Wülste, *w*, bilden also in Fig. 53 die obere Wand der beiden Cloakenschenkel. Be sieht man nun deutlich die Einmündungsstelle eines Ganges vom Kaliber Wolff'schen Ganges; es entspricht diese Stelle genau der convexen Ausbiegu bei *y* in der Fig. 52. In Fig. 54 zeigt sich bereits bei *a*, *a* die vollständ Umkreisung dieser Stelle vom Keimepithel und der directe Uebergang zu d rechtsseitigen Querschnitt des Wolff'schen Ganges auf Fig. 55, so dass ol Weiteres erhellt, das bei *y*, Fig. 54, in den Cloakenschenkel münden Lumen müsse das des Wolff'schen Ganges sein, woraus dann unmittelbar fol dass auch der in den Figg. 51—53 mehr dorsalwärts gelegene Abschnitt, *y*, d Cloakenschenkel als Endstück des Wolff'schen Ganges aufzufassen ist. *) ergibt sich daraus die weitere wichtige Consequenz, dass auch die ble benden Nieren Dependenzen des Wolff'schen Ganges sind u sich durch dorsale Ausstülpung seines Endstücks entwickel Die erste Anlage der Ureteren erscheint in der That als eine hohlsprosse ähnliche Ausstülpung dieses Abschnittes des Urnierenganges. In Fig. 46, ist diese erste Spur der Nierenentwicklung dargestellt; der Schnitt gehö einem Embryo von 88 Stunden an. Ich nenne nach Kupffer diese Ausbuc tung den »Nierencanal«. Was die Ausbildung der eigentlichen Nierendrü anlangt, so will ich nur bemerken, dass ich nach meinen Präparaten ei continuirliche Fortentwicklung derselben aus dem ursprünglichen Nierencan durch Hohlsprossenbildung anzunehmen gezwungen bin, grade so, wie ich für die Quercanälchen des Wolff'schen Körpers thun musste. Ich trete dan in diesem Punkte allerdings den neueren Erfahrungen von Kupffer (102) (l. Bd. I, p. 245 für Schafembryonen; beim Hühnchen lässt K. es unentschiede Bd. II), Rosenberg (178) (bei Fischen) und Bornhaupt (28) entgegen, währen ich in der Hauptsache, der Entwicklung der bleibenden Nieren vom Wolff'sche Gange aus, Kupffer vollkommen beistimme.

Ich gebe hiermit den Streifzug auf das Gebiet der Nierenentwicklung au um zu meiner eigentlichen Aufgabe zurückzukehren. — Die Wolff'schen Gäng münden also, wie Bornhaupt zuerst richtig angegeben hat, in die beiden seit

---

*) Auch kann die Beschaffenheit des Epitheliums beider Räume noch als Kriteriu dienen. Das Epithel des eigentlichen Cloakenraumes ist nämlich grosszellig, namentli ist der Längsdurchmesser der Zellen beträchtlicher; es ähnelt dem Darmepithel; das de unzweifelhaften Wolff'schen Ganges dagegen und auch des hier besprochenen Endstück hat die vorhin angegebene abweichende Beschaffenheit, ist namentlich niedriger. Vgl. auc die Figg. bei Kupffer (102).

ichen Schenkel der Cloake. Es ist mindestens nicht genau, wenn His (87), . 164, den Urnierengang in das Darmende münden lässt. Der Einmün- ungsact selbst scheint mit dem Anfange des 4. Tages zu Stande zu kommen, venigstens habe ich von 70stündigen Embryonen noch keine entsprechenden räparate erhalten. Der Müller'sche Gang, welcher in der Plica urogenitalis ie oberste Stelle einnimmt, liegt bei der Einmündung in die Cloake, die egen das Ende des 7. Tages erfolgt, in der Mitte, so dass der Wolff'sche Gang nd der Nierencanal ihn zwischen sich nehmen, und kommt auf diese Weise, ıdem er sowie der Wolff'sche Gang einen bauchwärts concaven, weit ge- pannten Bogen beschreiben, bei der Einmündung auch unmittelbar an die ebergangsstelle des Wolff'schen Ganges in die Cloake zu liegen; vielleicht ann man noch ein kleines Stück des letzteren als gemeinschaftlichen Ge- hlechtsgang betrachten und annehmen, dass anfangs nur der Wolff'sche ang in die Cloake selbst mündet.

VI. Entwicklung der Geschlechtsdrüsen.

Gemeinsame Uranlage. Zugleich mit dem Beginn der Einstülpung er Geschlechtsgänge habe ich auch die erste Anlage der Sexualdrüsen ahrgenommen; es scheinen mir sogar die letzteren vor Ausbildung der üller'schen Gänge da zu sein. Ihre erste Spur erscheint zwischen Enddarm nd Wolff'schem Körper an der medialen Fläche des letzteren als eine be- ächtliche Verdickung des Epithels der Regio germinativa an dieser Stelle. nter diesem Epithelwall zeigt sich auch zugleich eine leichte Vermehrung s Zwischengewebes, so dass ein kleiner, stumpf kegelförmiger Hügel ent- eht, s. Fig. 50, *E*. Schon sehr bald macht sich bei verschiedenen Embryonen n bemerkenswerther Unterschied geltend. Bei einigen ist die Epithelbeklei- ıng sehr markirt und fällt ungemein deutlich aus; bei anderen wieder er- heint sie schwächer entwickelt. Greife ich auf ein späteres Stadium (7. bis Tag) vor, wo die Sexualdrüsen schon als besondere cylindrische Körper ch darstellen und an der Verkümmerung des rechten Ovariums das weib- che Geschlecht leicht zu erkennen ist, so stehe ich nicht an, jene Embryonen it stark entwickeltem Epithelwall als weibliche zu bezeichnen. Denn man ird bei den evident männlichen Embryonen aus der späteren Periode (7. bis Tag) vergeblich nach einem gut entwickelten Epithel suchen; die Sexual- üse erscheint hier von einer viel schwächeren Epithellage überzogen; auch die Epithelbekleidung um diese Zeit fast stets an dem verkümmernden chten Eierstocke weit schwächer als an dem linken, so dass man ein Mittel

an der Hand hat, schon in früher Periode die Geschlechter von einander s dern zu können und vor allen Dingen aus dieser einfachen Thatsache Epithel auch genetisch als den wichtigsten Bestandtheil Ovariums ansehen lernt.

Betrachtet man zu Anfange der Entwicklung der Geschlechtsdrüsen u des Müller'schen Ganges das Flächenbild des Embryo von der Bauchseite l so sieht man, dass sich das cylindrische Epithel der um diese Zeit noch un falteten Tubenöffnung ohne Unterbrechung über das obere Ende des Wol schen Körpers hinweg direct auf die Geschlechtsdrüse fortsetzt; auch Querschnitten, in der Nähe der Tubenöffnung geführt, kann man sich da überzeugen. In früheren Stadien bekleidet ja bekanntlich das Keimepit den ganzen Geschlechtswall, was man weiter abwärts auch noch später der Plica urogenitalis wahrnehmen kann; s. Fig. 56. Hierin liegt Lösung der Frage nach dem lange vermutheten Zusammenhange zwisch Tube und Eierstock; nicht darin, wie J. Fr. Meckel sich die Sache v stellte, dass ursprünglich der fertige Tubencanal mit dem Eierstocke v bunden gewesen sei und sich nur später von ihm losgetrennt habe. Sch viel früher, ehe der Müller'sche Gang gebildet ist, stellt das Epithel der Re germinativa die gemeinsame Quelle für die epithelialen Gebilde des Eiersto und der Müller'schen Gänge dar, und dieser Zusammenhang ist, wie man den Figg. 43, 56, 45, 50 und 58 sieht, durch alle Stadien bis zur mehr od minder vollständigen Trennung der Tube vom Ovarium, resp. Hoden, z verfolgen.

Die Trennung des Ovariums vom Müller'schen Gange kommt dur die Interposition des Wolff'schen Körpers zu Stande. Indem der letzte sich allmählich weiter entwickelt und eine relativ bedeutende Grösse er langt, muss das Keimepithel eine nicht unbeträchtliche Dehnung erleiden es wächst nur gleichmässig mit an den Stellen, wo es noch zu weitere Organanlagen Verwendung findet; es wird daher nothwendig auf der Kupp des Wolff'schen Körpers und später auch auf der Plica urogenitalis atrophiren und so kommt das eigenthümliche Verhältniss zwischen der weiblichen Geschlechtsdrüse und ihrem Ausführungsgange zu Stande, das wir bei de höheren Vertebraten finden, wenigstens bei denen, die als Embryonen ein stark entwickelte Urniere haben. Bei den männlichen Individuen, wo da Keimepithel keine Rolle übernimmt und nur so lange, als es gewissermaasse in einem vollkommen indifferenten Stadium verharrt, zur Beobachtung kommt ist ja bekanntlich die Sachlage eine ganz andere: da sind die Keimdrüse un ihr Ausführungsgang mit einander verbunden, wie bei einer gewöhnliche secernirenden Drüse; nur ist, wie wir später sehen werden, der Modus de Zustandekommens dieser Verbindung etwas verschieden.

Was das Verhalten der Urniere bei den einzelnen Classen der Vertebrate anlangt, so ergibt sich aus den Untersuchungen J. Müller's (Myxinoiden), Rathke's (159 und 167), v. Wittich's (223), Kupffer's (102) und Alex. Rosen-

:RG's (178)*), dass eine ächte, functionirende, voluminöse Urniere nur bei den ·ei höheren Classen der Vertebraten vorkommt. Dem Baue der Harn- und Ge- :hlechtsorgane nach muss es auch bei den Selachiern der Fall sein, da sie nen Nebenhoden besitzen und, vgl. später p. 149, auch nach vollendeter Ent- icklung Reste einer Urniere zeigen. Wir haben vorhin nach KUPFFER's schönen ntersuchungen gezeigt, dass beim Schaf und Hühnchen (für die Reptilien ist es ɔch nicht speciell nachgewiesen) die bleibende Niere sich auch aus dem Wolff'- :hen Gange entwickelt. Sie ist also ebenfalls in der allgemeinen Urogenitalanlage it einbegriffen, und ihr Verhalten zur Urniere ist das einer weiteren secundären ·oduction, die bei den genannten Thierclassen sich von ihrem Mutterboden, dem rnierengange, emancipirt und eine vollkommene Selbständigkeit erlangt, während e eigentliche Urniere schwindet und das, was vom Wolff'schen Gange bleibt, diglich der Geschlechtsfunction dient. Es wird also bei den höheren Thieren die ·ennung des Harn- und Geschlechtsapparats bis auf die letzten Theile der Ausfüh- ıngsgänge (Sinus urogenitalis) durchgeführt. Anders bei den niederen Vertebraten, mphibien und Knochenfischen. Hier entwickelt sich keine eigentliche Urniere ler, wie wir lieber sagen wollen, keine provisorische Niere. Der Urnierengang eibt hier ebenfalls hohle Seitensprossen wie bei den höheren Wirbelthieren, aber ese bilden sofort die definitive Niere. Man könnte also sagen, die Urniere persistire er als bleibende Niere. Erst durch die schönen KUPFFER'schen Untersuchungen t die Verknüpfung dieses Modus der Nierenentwicklung mit dem bei den höheren ertebraten hergestellt, und es zeigt sich, vgl. die Darstellung KUPFFER's, l. c. l. II, p. 475, ein directer Fortschritt in der Entwicklung des Systems der Ur- ere von den niederen zu den höheren Wirbelthierclassen. Allerdings kommen bei ɜn Batrachiern, wie J. MÜLLER zuerst nachwies, und bei den Fischen, wo sie EREBOULLET, s. Ann. Sc. nat. Zool. IV. Sér. Tom. I, und REICHERT entdeckten und OSENBERG in seiner trefflichen Dissertation neuerdings für die Teleostier bestätigte, ıdimentäre Urnieren vor, die bekannten knäuelförmigen Körper am vorderen Ende ɜs Urnierenganges; dieselben sind jedoch nur spärliche Reste der grossen Ur- eren der höheren Vertebraten und können functionell wenigstens damit nicht ver- ichen werden. Nach KUPFFER, Bd. II, fehlen sie aber auch, z. B. bei Syngna- ıus acus. Wenn wir einen grossen Wolff'schen Körper als Ursache der Tren- ıng zwischen Eierstock und Eileiter angeschuldigt haben, so bleibt es, dem eben rörterten nach, auffallend, warum denn auch bei den Batrachiern und manchen nochenfischen eine solche Trennung besteht. Vielleicht dürfte die frühe Ent- icklung der bleibenden Nieren hier den Grund abgeben; doch können natürlich ·st eingehendere Untersuchungen darüber aufklären.

Weibliche Geschlechtsdrüse. Um nun etwas näher in das Detail er Entwicklung der Keimdrüsen einzugehen, wollen wir uns zunächst an iejenigen Embryonen halten, bei denen die erste Anlage der Geschlechts- rüsen mit einem mächtigen Lager von Keimepithel bedeckt ist. Es ist viel- :icht nicht ohne Interesse zu erfahren, dass man unter Umständen bereits or vollständiger Schliessung des Darmrohrs in der Ecke zwischen Ge- chlechtswall und Darmfaserplatten eine erhebliche Verstärkung des Keim- pithels wahrnimmt, die sich sogar bis zu einer kleinen hügelartigen Erhebung

*) ROSENBERG hat gezeigt, dass die Wolff'schen Körper bei den Teleostiern als Kopf- ieren persistiren; nur der Bauch- und Caudaltheil der Fischniere ist der Amphibienniere omolog.

steigern kann. Das Factum, dass diese Bildung bei einer Serie gleichalt Embryonen nur an einzelnen, ungefähr der Hälfte von ihnen, gesehen w lässt der Vermuthung Raum, dass auch dieses sämmtlich weibliche Embryo seien. Sobald das Darmrohr vollständig geschlossen ist, etwa von der 80. 88. Brütstunde an, ist die Anlage der weiblichen Keimdrüse mit unbedi tester Sicherheit zu erkennen. Im Flächenbilde erscheint sie — ebenso die männliche — bei auffallendem Licht als zarter, weisser Streifen an medialen Fläche des Wolff'schen Körpers. Der Streifen ist fast so lang als Wolff'sche Körper selbst, wenigstens reicht er mit seinem vorderen Ende an die Spitze des letzteren, obgleich er sich dort weniger scharf ausprä Es geht hier, wie erwähnt, um diese Zeit noch das Keimepithel der Tube öffnung continuirlich auf den Anfang der Geschlechtsdrüse über; nur liegt in einfacher Schicht, so dass der weissliche Streifen hier wie ein dün Flor erscheint, der den vorderen Umfang des Corpus Wolffianum ei hüllt. Wir wissen, dass sich auch später noch an einzelnen Stellen die Verbindung des Epithels der Tube mit dem Ovarialepithel beim Vogel erh (vgl. den ersten Theil). Je mehr der Wolff'sche Körper wächst, desto me wird das Ovarium auf den vorderen Abschnitt des Organs beschränkt, beide Bildungen in ihrer Entwicklung nicht gleichen Schritt halten, und w finden später, gegen den 7. bis 11. Tag, die Ovarien als etwas abgeplatte Körper dem vorderen Theile der Urniere aufliegen, indem sie sich zuglei mit ihrer vorderen Spitze von der medialen Fläche des Wolff'schen Körpe etwas auf dessen Bauchfläche herübergebogen haben. Später ändert sich d Verhalten; die Keimdrüse wächst, während der Wolff'sche Körper in sein Entwicklung gehemmt wird und nach und nach ganz verkümmert. Nunmeh deckt der Eierstock, der beim neugebornen Hühnchen etwa 0,5 Cm. lang 2—3 Mm. breit und 1—1,5 Mm. dick ist, den Wolff'schen Körper von de Bauchfläche ganz zu und liegt auf dem vorderen Abschnitte der Niere, di inzwischen mächtig herangewachsen ist. Der Wolff'sche Körper, nunmeh zum P a r o v a r i u m degradirt, liegt als kleines, gelbliches Gebilde zwische Ovarium und Niere eingebettet.

Was die histologische Entwicklung anbelangt, so müssen, wie es His (85 bereits postulirt hat, von Anfang an zwei getrennte Gewebe, das Keim-epithel und das Zwischengewebe, unterschieden werden. Die Verdickung des Keimepithellagers scheint nach dem, was ich erfahren habe, die erste Spur der Eierstocksanlage zu sein. Fast gleichzeitig erscheint aber auch das Zwischengewebe vermehrt und in Form eines kleinen Hügels emporgewachsen. Dasselbe besteht aus den gewöhnlichen, rundlich eckigen, kleinen, durch Aus-läufer mit einander verbundenen Zellen, wie sie um diese Zeit das ganze Zwischengewebe des Embryo ausmachen, und setzt sich continuirlich in das Zwischengewebe des Wolff'schen Körpers fort. Der Höhendurchmesser des ganzen Keimhügels um diese Zeit beträgt ungefähr 150 μ, bei einer Dicke von 80—90 μ; davon umfasst das Epithellager etwa den dritten Theil. Letzteres

esteht aus einer mehrschichtigen Lage kurzcylindrischer Zellen von 12—15 μ inge bei ca. 6 μ Breite; die Kerne messen etwa 4,5—5 μ. Auf der Höhe des varialkegels bildet sich die dickste Lage von ungefähr 30 μ im Durchmesser, gl. Fig. 50. Nach beiden Seiten hin, an den Abdachungen, nehmen die Zellen mählich an Grösse ab und finden sich auch bald nur in einfacher Lage, odurch sehr rasch eine erhebliche Verminderung der Dicke der Epithelschicht rbeigeführt wird. Gewöhnlich kann man die Zellen des Keimepithels auch ch eine Strecke weit auf den Anfang des Mesenteriums hin verfolgen; sie rlieren sich jedoch auch hier bald in kleine, nicht genau mehr bestimmbare emente. Die einzelnen Zellen sind etwas heller als die Epithelzellen des olff'schen oder Müller'schen Ganges. Wie wir im ersten Theile sahen, igen auch die Epithelzellen des reifen Eierstocks nicht die dunkle Körnung, e wir sie an andern Epithelzellen zu sehen gewohnt sind, sondern bilden hr feinkörnige, mitunter ganz blasse Cylinderchen. Die auffallendste Er-heinung in diesem jungen Ovarialepithel bilden aber vereinzelt liegende össere, rundliche Zellen mit glänzenden grossen Kernen, wie sie in Fig. 50 edergegeben sind. Die Zellen maassen (nach der Erhärtung) 15—18 μ, die rne 9 μ; hie und da war auch ein Kernkörperchen wahrzunehmen. Ich eifle nicht daran, dass wir hier die jüngsten Eier vor uns haben. Das prin-ciell wichtige bei diesem Befunde bleibt, abgesehen von dem frühen Auftreten r Eier und ihren directen Beziehungen zum Keimepithel, ihr Auftreten bereits der offenen freien Epithellage. Die ersten Spuren der Eibildung im Huhne dürfen also nicht in schlauchartigen follikulären Bildungen ge-cht werden, sondern sind bereits in dem Keimepithel, das sonach seinen men mit vollstem Rechte verdient, vorhanden. Dem Einwande, hier etwa nstlich durch die Erhärtung erzeugte Gebilde für Eier gehalten zu haben, st sich einfach dadurch begegnen, dass niemals in anderen Epithelien als Keimepithel dergleichen Bildungen getroffen werden; auch die Continuität ser Zellen mit ganz analogen, bereits grösseren, ähnlich gelagerten Zellen 8tägigen und 12tägigen Embryonen nimmt jedem derartigen Verdachte den len. Für die weitere Entwicklung der Ovarien kann ich auf das im ersten eile dieser Abhandlung Vorgebrachte verweisen.

Männliche Geschlechtsdrüse. Ganz besondere Schwierigkeiten für Untersuchung bietet die Entwicklung der Hoden. Wir haben vorhin gegeben, dass dieselben bereits in der ersten Anlage sich von den Eier-cken durch die mindere Entwicklung des Keimepithels unterscheiden. Es dient jedoch vor Allem Beachtung, dass das letztere überhaupt vorhanden , also das weibliche Princip in der Keimdrüse, wenn sie sich auch zum len umformt, bei der ersten Entwicklung seine Vertretung findet. Diese tretung geht sogar so weit, dass man zuweilen in dem Keimepithel der len aus späterer Zeit, wo eine Verwechslung mit Ovarien gar nicht mehr glich ist, die eben beschriebenen und als Primordialeier gedeuteten sseren Zellen mit schönen, klaren, grossen Kernen wahrnimmt. Dieselben

liegen auch mitunter in dem Keimepithel, welches sich auf die Radix me terii fortsetzt. Diese Befunde haben auch gar nichts Auffallendes; wenn ü haupt Keimepithel vorhanden ist, so ist auch die Ausbildung von E wenigstens deren Anfangsstadien, möglich. Weitere Entwicklungsstufen ich allerdings niemals beobachtet. Das Keimepithel erreicht aber auf männlichen Keimdrüse niemals die hohe Entwicklung, wie auf der weiblic Eine Zeitlang vermuthete ich allerdings, dass die Zellen des Keimepithel das Innere des Hodenstromas einwandern und dort zum Epithel der Sam canälchen werden möchten; ich habe diese Vermuthung jedoch nicht bestäti können. Es ist mir überhaupt nicht gelungen, den sicheren Nachweis ersten Entstehung der Samencanälchen zu führen, doch kann ich mit stimmtheit Folgendes angeben. Bereits am 7. Tage der Bebrütung sieht in der inzwischen beträchtlich gewachsenen Hodendrüse, die eine ziem regelmässig elliptische Form (auf dem Querschnitt) angenommen hat und aus sehr dichtgedrängten Zellen bestehendes Stroma zeigt, einzelne ku canalförmig oder strangförmig verlaufende Zellencomplexe aus der übri Zellenmasse hervortreten. Die ersten Spuren dieser Bildungen finden si worauf ich Gewicht legen möchte, stets am dorsalen und lateralen Ende Organs, welches der Anlage der Niere und des Wolff'schen Körpers zugek ist. Es ist überhaupt zu bemerken, dass der Hoden an diesen Stellen angrenzenden Partieen des Wolff'schen Körpers viel näher liegt und mit d bindegewebigen Stroma desselben in innigerer Verbindung steht, als ande wo. Besonders tritt hierin eine Differenz mit dem Eierstocke hervor, welc sich mehr und mehr von der Verbindung mit dem Wolff'schen Körper locke Am längsten hält sich jedoch auch beim Ovarium am dorsalen Ende die V bindung, während sie sich am ventralen, und namentlich in der Mitte, frü zeitig vollkommen löst durch Ausbildung von Gefässen und cavernös Lymphräumen (His), vgl. Fig. 20. Gleichzeitig aber zeigt bei genauerer B trachtung der Wolff'sche Körper ein eigenthümliches, bisher, wie es schei wenig beachtetes Structurverhältniss. Während im grössten Theile der U niere, namentlich in der ganzen ventralen Partie, so weit sie den mittler Theil des Hodens bauchwärts überragt, sehr weite Canälchen mit gross dunkelkörnigen Epithelzellen vorherrschen, finden sich dagegen im dorsal Abschnitte, so weit er der Nierenanlage aufliegt, besonders medianwärts zu Hoden hin, sehr viel engere Canäle. Einige von diesen zeigen noch gar ke Lumen und erscheinen wie solide, canalförmig verlaufende Zellenstränge, d ganz das Aussehen von den in der Hodendrüse selbst vorhandenen, eben be schriebenen Zellencomplexen haben. Je älter der Embryo ist, desto schärf tritt der Gegensatz zwischen diesen beiden Abtheilungen des Wolff'sche Körpers hervor. Woher stammen nun diese Canälchen? Es ist keinem Zweif unterworfen, dass sie ebenfalls in letzter Instanz dem Wolff'schen Gange an gehören, wenigstens mit ihm in Verbindung stehen. In Fig. 44, vom 4. Tag finden wir in der Nähe des vorderen Endes vom Wolff'schen Gange schmale

ıd breitere quere Ausläufer abtreten, von denen die schmaleren wohl mit n eben beschriebenen Canälen in Verbindung stehen mögen. Wir wissen ·ner, dass die Canäle von dem medialen Umfange des Ganges in mehreren gen übereinander entspringen; die ventral gelegenen scheinen mir durch-·g die breiteren zu sein, während die mehr dorsalwärts befindlichen ımaler sind und ein anderes Epithelium besitzen. Verfolgt man nun diese geren Canäle des Wolff'schen Körpers weiter, etwa bis zum achten oder eilften ge der Bebrütung, so sieht man unschwer an Schnitten, die dem mittleren d hinteren Theile des Wolff'schen Körpers entnommen sind, dass einzelne ı ihnen mit den Samencanälchen im Inneren des Hodens, welche um diese t schon deutlich sind, direct in Verbindung stehen, vgl. z. B. Fig. 58 (sie-nter Tag). Auch beginnt um diese Zeit der fragliche Abschnitt des Wolff'-ıen Körpers als gesonderte Partie sich von den übrigen Canälchen abzu-·nzen; er liegt dann in dem Winkel zwischen dem Wolff'schen Körper und · bleibenden Niere. Einzelne von meinen Präparaten zeigten mir ein Ver-ıen, das dafür spricht, dass die Samencanälchen nicht selbständig im den entstehen, sondern von aussen und zwar von jenen engeren Canälchen ; Wolff'schen Körpers aus hineinwachsen. Zu einer Zeit nämlich, wo inner-b des Hodens die Samencanälchen noch nicht unterscheidbar waren, sah n einzelne jener hellen Canäle des Wolff'schen Körpers schon an der Grenze · Hodens liegen, da, wo letzterer dem Wolff'schen Körper aufsitzt. Ich muss ·aus schliessen, dass sie im Wolff'schen Körper früher vorhanden sind, als l Hoden. So lückenhaft meine Beobachtungen über diesen Punct noch sind, halte ich doch vor der Hand obige Annahme für die wahrscheinlichste.

Rathke (161—163) spricht sich nicht bestimmt darüber aus, ob die Samen-älchen vom Wolff'schen Körper aus oder selbständig im Hoden entstehen und ı nachträglich mit den Canälen des Wolff'schen Körpers in Verbindung setzen. ıüller (135) hat zuerst zweierlei Canälchen in der Masse des Wolff'schen Körpers chrieben, die einen, welche Harn absondern, breiter und stärker sind, die an-en zarter und dünner. Nur die ersteren fasst er als eigentliche Canälchen des lff'schen Körpers auf und hat mit Bezug hierauf ganz Recht, wenn er gegen Rathke ·orhebt, dass die Canälchen des Wolff'schen Körpers nicht in den Nebenhoden,). Hoden übergehen. Dagegen lässt er die schmaleren Canälchen vom Hoden aus-en und in die Masse des Wolff'schen Körpers eindringen, zwischen dessen Quer-älchen sie sich verlieren. (Eben so v. Baer (6) II. Thl., p. 151.) Es gelang ihm ıt, festzustellen, in welcher Weise diese Canälchen sich nachträglich mit dem Aus-ungsgange des Wolff'schen Körpers in Verbindung setzen, dessen Umbildung in Vas deferens bei Vögeln er bekanntlich zuerst dargethan hat. Meine Auffassung ·rirt insofern von J. Müller's Darstellung, als ich den Wolff'schen Gang ·ohl als Quelle für die Urnierencanälchen als auch für die Samencanälchen an-e. J. Müller lässt den Wolff'schen Körper bei allen Thierclassen vollkommen winden. In neuester Zeit hat His (87) eine Bemerkung mitgetheilt, die ich hier Unterstützung meiner Angaben anführen möchte. Er sagt nämlich pag. 158: ızelne Canäle des Wolff'schen Körpers treten unmittelbar bis in den Stiel der ualdrüse ein«. Eine treffliche Stütze erhalten die hier vorgelegten Angaben r die Hodenentwicklung durch die schönen Untersuchungen v. Wittich's (223)

bei den Batrachiern. Hier ist die erste Anlage der Keimdrüse anfangs stet weiblichem Habitus; offenbar ist hier, wie ich annehmen darf, ein starkes epithel vorhanden. In der Rückenwand des Organs, also von der der Nier liegenden Wand her, bildet sich nun bei den männlichen Batrachiern ein rö Organ, nicht, wie es RATHKE wollte, von der Oberfläche her. Dies cylind Organ ändert seine einfache Form und tritt mit rundlichen Zellengruppen me Inneren der Keimdrüse, den Anlagen der Hodencanälchen, in Verbindung. So si der Keimdrüse bald zwei Abschnitte zu unterscheiden, ein dorsaler oder cen Kern, der die Anlagen der Samencanälchen enthält, und eine peripherische welche vollkommen einem rudimentären embryonalen Eierstocke gleicht und, JACOBSON und besonders v. WITTICH nachgewiesen haben, bei den männl Kröten auch Eier entwickelt; bei Tritonen bleibt, wie ich gefunden habe, cylindrisches Keimepithel zeitlebens auf dem Hoden bestehen. v. WITTICH p lelisirt, pag. 157, das genannte röhrenförmige Organ mit dem später am vord Nierenrande liegenden Sammelgefässe der Vasa efferentia testis und vermu dass von diesem aus eine Reihe von sackförmigen Ausstülp gen entstehe, die erste Anlage der Hodencanälchen. Es würden sich s v. WITTICH's und meine Beobachtungen sehr gut gegenseitig unterstützen. Zwei Canälchen im Wolff'schen Körper bei Rindsembryonen beschreibt auch DURSY (s. die historische Uebersicht pag. 105. Auch die daselbst mitgetheilten Ang von BANKS kommen hier in Betracht.

Nebenhoden und Nebeneierstock; Residuen des Wolff'sc Körpers. Nach dem Vorstehenden halte ich es für sicher, dass der Wolff's Körper von Anfang an aus zwei ganz differenten Anlagen besteht, von de die eine als Urnierentheil, die andere als Sexualtheil bezeichnet w den mag. Beim neugeborenen Hühnchen kann man diese beiden Theile s leicht von einander sondern. Die Urniere ist bereits atrophirt und stellt ei gelblich gefärbten Körper dar, in welchem man Zellenstränge von versch dener Länge, daneben Glomeruli, zum Theil verödet und braungelb pigme tirt, findet. Dieser Körper bleibt auch bei erwachsenen Thieren bestehen u ist dort zuerst von HIS (87) richtig beschrieben und gedeutet worden. Früh hat man ihn gewöhnlich als Nebenniere bezeichnet. Er findet sich sowohl b Hähnen als bei Hennen (bei letzteren deutlicher) dicht unter dem Ovariu zwischen diesem und den Nieren im lateralen Theile des Mesovarium geleg Ausserdem beschreibt HIS ganz richtig einen zweiten Abschnitt seines Pa ovariums, wie er den Ueberrest des ganzen Wolff'schen Körpers bei Huhne nennt; derselbe habe das Aussehen einer mit kleinen Höckerchen b setzten Leiste, und die in ihm enthaltenen Canälchen seien viel besser en wickelt, die Zellen derselben besser erhalten, und es fehle ihnen das gelbe Pi ment. Dieser Theil des His'schen Parovariums ist nach meinen Untersuchun gen der Rest des Sexualtheils des Wolff'schen Körpers bei der Henne; bei Hahn entwickelt er sich in der That zum Nebenhoden. Uebrigens finden sic auch, wie bereits HIS angibt, in dem gelben Theile des Parovariums einzel blasse Zellenstränge, die indessen mit den pigmentirten eng zusammenhängen Ich kann diese Angaben von HIS nur bestätigen, muss sie indessen, was d

utung anlangt, in der angegebenen Weise modificiren. Mit der Eibildung, e His vermuthet, hat kein Theil des Parovariums etwas zu thun.

Ebenso leicht ist das genannte Verhältniss bei Säugethieren und beim nschen zu constatiren. Ich habe grade mehrere frische menschliche Embryo-n beiderlei Geschlechts von 3—4 Cm. Scheitel-Steisslänge zu untersuchen iabt, an denen bereits der Wolff'sche Körper Atrophie seines einen (männ-ie Individuen) oder beider Abschnitte (weibliche Individuen) zeigte. Wir den sowohl bei männlichen als bei weiblichen Embryonen zwei getrennte schnitte des Wolff'schen Körpers. Der eine steht mit dem oberen Ende des lff'schen Ganges (Gartner'scher Canal, Vas deferens) im Zusammenhange und gt am dorsalen Umfange der jeweiligen Keimdrüse; er besteht aus einer Reihe gen die Keimdrüse hin verlaufender schmaler Canälchen mit dunkelkör-em Epithel. Bei männlichen Embryonen treten diese Canäle in die Keim-ise ein und lösen sich dort zu den Samencanälchen auf; bei weiblichen ibryonen enden sie im Hilus der Keimdrüse blind, treten aber bei manchen ecies, z. B. beim Hunde, bis tief in das Parenchym derselben hinein, indem dort lange, ziemlich gut erhaltene Zellenstränge bilden.

Bei einer erwachsenen, jedoch noch jungen Hündin, die zahlreiche reife Fol-l aufwies, zeigten sich in der Zona vasculosa des Ovariums bis dicht an die enchymrinde heran zahlreiche, oft dichotomisch verzweigte, lange schmale thelschläuche, die fast das ganze Marklager des Eierstocks durchsetzten, lang-treckt zwischen den Gefässen verlaufend; nur eine Reihe grösserer Follikel nnte diese Schläuche von den Eischläuchen der Rindenschicht. Es unterliegt nem Zweifel, dass wir hier in der That die Reste des Sexualtheils des Wolff'-en Körpers, die Canäle des Nebeneierstocks, vor uns haben, die sich auch beim blichen Thiere ausserordentlich weit in das Stroma der Keimdrüse hinein ent-kelt haben und vielleicht schon als Homologa von Samencanälchen zu deuten l. So habe ich das Verhalten bei Hunden fast stets getroffen, nur scheinen bei ren weiblichen Thieren diese »Samenschläuche« allmählich zu veröden. RÖN (184), pag. 420, hat vielleicht diese Schläuche beim Hunde gesehen, er-t aber, sie seien alle Blutgefässe gewesen. Bei der Katze sind ähnliche läuche vorhanden, nur nicht so weit in das Eierstocksstroma hinein entwickelt.

Von der Lage des Nebeneierstocks beim weiblichen Kalbe gibt Fig. 61 eine schauung. Man findet hier auf sagittalen Durchschnitten mitten im Hilusstroma Ovariums einen Knäuel von schmalen Canälen, die mit kurzcylindrischem Epithel gekleidet sind und vielfach unter einander anastomosiren; Fig. 62 zeigt einige selben bei stärkerer Vergrösserung.

Der andere Theil des Wolff'schen Körpers ist beim Menschen ebenfalls gelb-gefärbt, enthält Glomeruli, zum Theil noch entwickelt, zum Theil verödet; ie Canälchen sind weit, die Zellen darin blass, undeutlich contourirt; es stirt weder eine Verbindung mit der Keimdrüse noch mehr mit dem Wolff'-en Gange. Dieser Körper ist bei männlichen Individuen das corps inno-né GIRALDÈS, Parepidydimis HENLE. GIRALDÈS (69) hat sein »corps inno-né« zwar richtig als Rest des Wolff'schen Körpers gedeutet, es jedoch

fälschlich mit dem Rosenmüller'schen Organ des Weibes in Parallele ges
Bei erwachsenen weiblichen Individuen ist dieses Gebilde noch nicht
schrieben worden; bei jüngeren menschlichen Embryonen lassen sich die
treffenden Verhältnisse äusserst leicht übersehen. Fig. 60 zeigt das Arra
ment des Wolff'schen Körpers und des Vas deferens im Zusammenhange
dem Hoden, Fig. 59 im Zusammenhange mit der Tube und dem Eierstocke
beiden Figuren sind die einander homologen Theile mit denselben Buchst
bezeichnet. *E* in Fig. 60, ein Theil des oberen Abschnitts vom Wolff's
Körper, ist der Kopf des Nebenhoden; *U*, der Urnierentheil des W
schen Körpers, restirt später als Parepididymis, *Y* ist der Anfang des Vas
ferens. Dem Nebenhoden-Abschnitt des Wolff'schen Körpers beim M
entspricht in Fig. 59 (9 Cm. langer weiblicher Embryo) der als Nebeneiers
seit Kobelt in dieser Weise bereits richtig gedeutete Theil *E*, das spätere
ovarium, welches auch hier schon eine ganz ähnliche Gestalt wie b
erwachsenen Weibe angenommen hat. Der breitere, in die Canäle sich t
lende Gang *Y*, der Rest des Wolff'schen Ganges, entspricht dem Vas defe
(bei den Wiederkäuern bekanntlich als Gartner'scher Canal in seiner gan
Länge persistirend). Der Canal verlor sich bei dem vorliegenden Embryo
bald in der Richtung gegen die Tube, *Z*, hin. Bemerkenswerth ist nun
Umstand, dass bei Embryonen dieses Alters auch noch der Urnierenth
des Wolff'schen Körpers, und zwar hinter dem Nebenhodentheil,
Form eines kleinen dunkeln Knötchens persistirt, das aus verzweigten, et
breiteren Canälen mit Glomerulis (*Mp* in der Fig.) dazwischen besteht.
entspricht dieser Rest des Wolff'schen Körpers genau der Parepididymis b
Manne. Derselbe schwindet auch später, wenigstens beim Menschen, ni
ganz, wie mich weitere Untersuchungen gelehrt haben. Auch beim erwa
senen Weibe findet man bei sorgfältiger Präparation im breiten Mutterban
medianwärts vom Nebeneierstock, oft bis unmittelbar an den Uterus her
mehrere schmale, mit epithelialen Zellen und körnigem Zelldetritus gefü
Canälchen, die hier und da mit einander anastomosiren und unzweifell
die Reste des Urnierentheils vom Wolff'schen Körper darstellen. Aus ih
geht gewiss ebenfalls ein grosser Theil der an den breiten Mutterbändern
häufigen Cysten hervor, cf. Virchow, Geschwülste, Bd. I, und pag. 128 die
Abhandlung. Bei den von mir untersuchten Säugethieren sind in früher
Lebensepochen ebenfalls Reste der eigentlichen Urniere in ganz analog
Weise aufzufinden. Mit Bezugnahme auf das eben beschriebene Verhalten d
Residuen des Wolff'schen Körpers dürfte es sich vielleicht empfehlen ei
kleine Aenderung der Bezeichnungen einzuführen. Lassen wir mit Rücksic
auf das Vorrecht des Alters der Epididymis ihren Namen und nennen d
Parepididymis nunmehr kürzer »Paradidymis«, so könnten für die hom
logen Theile des Weibes die Ausdrücke »Epoophoron« und »Paroopho
ron« passend gebraucht werden. Mit Epoophoron würde ich das jetzige Pa
ovarium benennen; die Bezeichnung »Paroophoron«, welche Hennig sch

her für Parovarium vorgeschlagen hat, würde für den Rest des Urnieren-ils des Wolff'schen Körpers beim Weibe gelten.

Was die früheren hierher gehörenden Angaben anlangt, so hat ROSENMÜL- (179) das Epoophoron zuerst genauer beschrieben und es, wenn auch nur ver-thungsweise, als Homologon der Epididymis gedeutet. Wie ROSENMÜLLER selbst, ., angibt, scheint das Gebilde sowohl RÖDERER als auch TREW bekannt gewesen .ein. J. FR. MECKEL (124) stimmt ihm in der Deutung bei, ebenso TIEDEMANN: atomie der kopflosen Missgeburten, Landeshut 1813«. J. MÜLLER dagegen (135) st diesen Vergleich zurück. Den Nebenhoden erklärt er bekanntlich und mit ht für eine selbständige, vom Wolff'schen Körper unabhängige Bildung, die er rdings nur dem männlichen Geschlechte vindicirt; während er nun das »corpus icum« ROSENMÜLLER's für einen Rest des Wolff'schen Körpers ansieht, muss er sequenter Weise der Homologie mit dem Nebenhoden widersprechen. JACOB- (90) erwähnt wohl gelblicher Massen in der Nähe der Ovarien bei Säuge-ren als Resten der Wolff'schen Körper, jedoch ohne alle genaueren Angaben. nliche, jedoch nie sicher bestimmte Reste sind auch schon vielfach an der le des Giraldès'schen Organs zwischen Hoden und Cauda epididymidis als Ueber-bsel des corpus Wolffianum bei Embryonen beschrieben worden, s. z. B. E. FFENBACH (50). KOBELT (95) wies zuerst an der Hand der Entwicklungsgeschichte h, dass in der That das Rosenmüller'sche Organ morphologisch dem Neben-en entspreche und zeigte, dass dasselbe auch bei Erwachsenen stets vorhanden Er verfolgte es bis in den Hilus ovarii hinein, mit dem es fest verwachsen sei. ıe Arbeit zeigt dagegen insofern wieder einen Rückschritt gegen J. MÜLLER, als die zwei functionell gesonderten Canälchengruppen innerhalb des Wolff'schen pers nicht unterscheidet, sondern einfach das Rosenmüller'sche Organ so den Nebenhoden als Reste des Wolff'schen Körpers bezeichnet; vgl. hierzu h die historischen Bemerkungen bei H. MECKEL (125). DURSY (51) hat zwar ıtig zweierlei Canälchen im Wolff'schen Körper beschrieben, deutet dagegen Ueberreste desselben vollkommen falsch (s. die histor. Einl. p. 105). Am ıtigsten hat offenbar BANKS (9) die Sache dargestellt, s. p. 105, obgleich ich in ug auf die Nebenhodenbildung nicht ganz mit ihm übereinstimme. Er hat offen- zuerst die Reste der Urniere beim Weibe, wenn auch nur sehr unvollkommen, ehen und sie richtig gedeutet.

Sehr schön lassen sich die besprochenen Verhältnisse auch bei Eidech-ı (Lacerta agilis) wahrnehmen. Es liegt hier, wie seit langem bekannt, Mesorchium und Mesovarium ein länglicher, schmaler, intensiv gelber Kör-, der früher stets für die Nebenniere erklärt worden ist; vgl. v. SIEBOLD l STANNIUS (196), p. 238, ferner RATHKE (159), ECKER, der feinere Bau der bennieren, 1846, NAGEL (138). Bei weiblichen Eidechsen liegt unmittelbar ter demselben (caudalwärts) eine Gruppe kleiner rundlicher Cystchen und zer Canälchen, die mit lebhaft flimmerndem Epithel ausgekleidet sind und, e es mir schien, auf der Oberfläche des Mesovariums theilweise ausmünden. selben reichen bis unmittelbar an das Ovarium heran. Bei männlichen lechsen fehlen sie; dafür treten dann aber die flimmernden Canälchen des benhodens auf. LEYDIG (115) hat dieses Epoophoron bei Lacerta zuerst be-rieben; ich finde aber keine Angabe über Flimmerepithel in den Canälen selben. Der gelbe Körper hat ganz die Structur des Parovariums (HIS), resp.

der Paradidymis der Vögel, während die flimmernden Cysten und Ca[illegible] bei weiblichen Eidechsen offenbar als das Epoophoron, das Hom[illegible] der Epididymis, zu deuten sind. Auffallend ist mir nur eine Anga[illegible] RATHKE (159), S. 158 und S. 208, wonach die goldgelben Körper, v[illegible] als Nebennieren gedeutet, schon zu einer Zeit sich bilden, in d[illegible] Wolff'sche Körper noch in seiner ganzen Ausbildung vorhanden ist. O[illegible] hier indessen an eine partielle Rückbildung des Wolff'schen Körpers g[illegible] werden muss? Auch sagt RATHKE (164), p. 35, dass er bei jungen Natte[illegible] dem zweiten Sommer noch immer einen Rest der Wolff'schen Körp[illegible] ockergelben Faden, nahe der Nebenniere liegend, habe finden können.

Ganz eigenthümliche Verhältnisse treffen wir bei den nackten Am[illegible] bien. Nach den Untersuchungen SWAMMERDAMM's (202) und BIDDER's (20[illegible] durch v. WITTICH (223) und LEYDIG (115) wesentlich erweitert und beri[illegible] wurden, fliessen der Same und Harn zugleich durch einen und denselben [illegible] ab; das Vas deferens fungirt mit anderen Worten zugleich als Ureter. [illegible] vielen Amphibien, namentlich bei den Kröten und Urodelen, erhält sich beim männlichen Geschlecht ein mehr oder weniger verkümmerter Rest [illegible] Müller'schen Ganges, oft noch mit oben offenem Lumen und Flimmerepi[illegible] LEYDIG l. c. Sehr verschieden ist das Verhalten dieses Canals, den wir, [illegible] Missverständnisse zu vermeiden, ein für alle Mal »Tube« nennen wollen, [illegible] Harn-Samenleiter. Bei den Weibchen, wo der letztere natürlich nur als Ha[illegible] leiter fungirt, ist die Tube von demselben im grössten Theile ihres Verla[illegible] vollkommen getrennt; beide treffen erst in ihrem hintersten Abschnitte [illegible] sammen, wo der Harnleiter in das Endstück der Tube übergeht. Bei [illegible] Männchen kommen nun die sonderbarsten Verhältnisse vor. Bufo ciner[illegible] hat die einfachste, am meisten sich an die Jugendzustände der höheren Ve[illegible] braten und an die Weibchen anschliessende Form, indem hier die männli[illegible] Tube, freilich atrophirt, in den hinteren Abschnitt des Harnleiters e[illegible] mündet. Man kann nun nach den einzelnen Species fast eine vollständ[illegible] Scala zusammenstellen, je nach dem weiteren Vorwärtsrücken der Anastom[illegible] beider Gänge, so dass deren Parallelismus und Selbständigkeit immer me[illegible] schwindet und zuletzt ein einziger Canal herauskommt, welcher der Län[illegible] nach von der Lungenwurzel, am Aussenrande der Niere, bis zur Cloake na[illegible] abwärts zieht. In seinem obersten Theile bis zur Nierenspitze hin ist d[illegible] Gang fast bis zur Unkenntlichkeit atrophirt (Rana); zeigt aber bei manch[illegible] Batrachiern noch deutlich eine spindelförmige, dem Trichter entsprechen[illegible] Anschwellung am oberen Ende, so dass die Homologie dieses Theiles mit de[illegible] Müller'schen Gange der höheren Vertebraten unzweifelhaft ist. Von dem Be[illegible] ginne der Niere an abwärts fungirt dieser Gang auffallender Weise aber a[illegible] Harn-Samenleiter, indem sowohl die Vasa efferentia testis als auch die Aus[illegible] führungsgänge der Niere in ihn einmünden. Ein einziger langer, derart be[illegible] schaffener Canal findet sich z. B. bei Proteus, s. LEYDIG's Figur Taf. IV. l. c. bei Discoglossus pictus und Necturus lateralis, s. bei v. WITTICH l. c.

schenstufen zwischen diesem und dem bei Bufo vorkommenden Verhalten en z. B. Rana, Triton und Salamandra maculata. Uebrigens habe ich öfters Triton palustris die Tube als eine unmittelbare Fortsetzung des Harn-enleiters mikroskopisch nachweisen können. Nimmt man den extremsten (Proteus, Necturus, Discoglossus etc.), wo beim Männchen nur ein Canal irt, der functionell Samenleiter ist, dagegen morphologisch offenbar als e angesprochen werden muss, so scheint hier ein vollkommener Gegen- zu den höheren Vertebraten vorzuliegen, bei denen die functionell ver-edenen Ausführungsgänge der männlichen und weiblichen Geschlechts-en auch morphologisch schon von der ersten Entwicklung an getrennt l. Wir können indessen sowohl durch die Entwicklungsgeschichte als i durch die Betrachtung der einzelnen Uebergangsformen eine genügende lärung dieses Verhaltens finden.

Angaben über die Entwicklung der Geschlechtsorgane bei den Batrachiern be-n wir, abgesehen von manchen älteren, von RATHKE (161), J. MÜLLER (132 135), BIDDER (20), v. WITTICH (223), LEYDIG (115), REMAK (175) und neuer- von A. GÖTTE (70). Durch die Beobachtungen der früheren Autoren wurde estellt, dass sich bei den Batrachiern von Anfang an nur ein zum Harn- und hlechtssystem gehöriger Canal zeigt, nicht zwei, wie bei den höheren Thieren Wolff'scher und ein Müller'scher Gang). Man hat diesen Gang allgemein als lff'schen Gang oder Urnierengang bezeichnet (LEYDIG nennt ihn »Aus-ungsgang des Wolff'schen Körpers«, v. WITTICH »Ausführungsgang der Müller-ff'schen Drüse«). J. MÜLLER hat nämlich gezeigt, dass am vorderen Ende des ges von diesem aus sich ein drüsenähnliches Organ entwickle, das er als Homo-n des Wolff'schen Körpers deutete, welche Deutung man seither festgehalten zumal sich demselben gegenüber ein Malpighi'scher Gefässknäuel ausbildet. hinteren Theile dieses Ausführungsganges bildet sich nun, wie besonders VITTICH gezeigt hat, durch Sprossenbildung vom Gange aus (vgl. meine Dar-ung beim Hühnchen), die bleibende Niere. Letztere ist also eine directe De-lenz des primitiven Ausführungsganges, also der Urniere der höheren Thiere hzusetzen (v. WITTICH, vgl. auch KUPFFER's (102) Bemerkungen). Ich muss i dieser Deutung v. WITTICH's und KUPFFER's vollkommen anschliessen; wenn i das vordere Gebilde, die oben beschriebene Müller-Wolff'sche Drüse, der ere darin näher steht, dass es nachher zurückgebildet wird, so sind doch ent-eden die Nieren der Batrachier den Urnieren der höheren Vertebraten homolog. Der genannte primitive Ausführungsgang des Müller-Wolff'schen Körpers über-nt also die Function eines Harnleiters und ist somit dem Wolff'schen Gange höheren Vertebraten zu parallelisiren. Später setzen sich, wie namentlich ER und v. WITTICH gezeigt haben, mit ihm auch noch die Vasa efferentia testis Verbindung, so dass er also auch aus diesem Grunde als Wolff'scher Gang ichnet werden muss. Nichtsdestoweniger müssen wir mit Rücksicht auf seine rdings von GÖTTE dargestellte Entwicklung und sein späteres Verhalten zu der lichen Geschlechtsdrüse diese Bezeichnung wesentlich modificiren. Was zu-st das letztere betrifft, so bekommt der Gang stets an seinem oberen Ende trichterförmige Oeffnung mit Flimmerepithel und wandelt sich bei den weib-n Batrachiern in seiner grössten Länge direct zur Tube um, während nur ein er Theil zugleich Harnleiter bleibt. Auch bei den Männchen persistirt, wie erkt, der vordere Theil ganz mit den morphologischen Characteren einer Tube.

Der Uebergang der embryonalen Verhältnisse des einfachen graden Canals, namentlich bei den Weibchen, in die spätere bleibende Form — wo ein besonderer Ureter von der eigentlichen Tube eine Strecke weit isolirt erscheint, so dass man auf den Gedanken kommen könnte, es habe sich der ursprünglich einfache Gang in zwei, den Ureter und die Tube, gespalten — ist von v. WITTICH genau festgestellt worden; ich muss seiner Darstellung mich überall anschliessen.

Besonders interessant ist das Ergebniss der GÖTTE'schen Beobachtungen über die Entwicklung des genannten Canals, den wir beim Embryo als primitiven Urogenitalcanal bezeichnen wollen. Im mittleren Keimblatt der Batrachier tritt in derselben Weise die seröse Spalte (Pleuroperitonealspalte) auf, wie das bei den höheren Vertebraten der Fall ist; GÖTTE nennt nun die sie begrenzenden den Spaltblätter des ehemaligen mittleren Keimblattes (REMAK's Haut- und Darmfaserplatte) äusseres und inneres (Darmfaserplatte) Parietalblatt, und den am medialen Winkel der Spalte verbindenden Theil Mittelplatte. Es sind diese Theile den betreffenden vorhin geschilderten beim Hühnchen vollkommen gleich. Auch zeichnet GÖTTE die den inneren Winkel der serösen Höhle auskleidenden Zellen der Parietalblätter als grössere, cylindrische Zellen, die ganz dem von mir beschriebenen Keimepithel entsprechen. Weiter peripherisch sind die Parietalblätter aber ebenfalls noch aus grösseren Zellen zusammengesetzt, was jedoch nach dem späteren Verhalten der Bauchhöhle der Batrachier nicht anders erwartet werden kann, da dieselbe eben so viel epitheliale als endotheliale Zellen in ihrer Auskleidung enthält, vgl. I. Thl., p. 72. Nach GÖTTE's Zeichnungen entsteht nun der primitive Urogenitalcanal bei Bombinator genau so durch Einstülpung des äusseren Parietalblattes mit nachheriger Abschnürung, wie BORNHAUPT und ich es vom Müller'schen Gange des Hühnchens geschildert haben; ich kann seine Angaben und Zeichnungen wenigstens nicht anders deuten. Sehr beachtenswerth ist die Angabe ROSENBERG's (178), dass der Wolff'sche Gang bei den Fischen sich in ganz analoger Weise durch Ausstülpung der REMAK'schen oberen Seitenplatte entwickele. ROSENBERG hat nämlich für die Knochenfische ganz dieselbe Anordnung der drei Keimblätter nachgewiesen, wie REMAK für das Hühnchen und später GÖTTE für Bombinator. Somit haben wir das interessante Factum, dass derselbe Gang, der in Bezug auf sein Verhalten zur Niere und zum Hoden sowie auf die Zeit seiner Entstehung sich als Wolff'scher Gang gerirt, andererseits durch den Modus seiner Bildung und sein Verhalten zur weiblichen Sexualdrüse vollkommen dem Müller'schen Gange entspricht.

Die im Vorhergehenden besprochenen Thatsachen lassen keine andere Deutung zu, als dass die gemeinsame Urogenitalanlage, die, wie ich gezeigt habe, beim Hühnchen und bei den Säugethieren nur eine kurze Zeit existirt, um dann für beide Geschlechter gesonderten Anlagen Platz zu machen, bei den Batrachiern eine längere Zeit des Lebens fortbesteht. Offenbar sind in dem primitiven Urogenitalcanale der Batrachier alle drei Anlagen, die der Harnorgane, der männlichen und zum Theil der weiblichen Keime, noch vereinigt, denn dieselben entwickeln sich später einzeln aus diesem Gange heraus oder werden, wie das Keimepithel, von der Peritonealhöhle her mit in den Gang aufgenommen. Es ist mit einem Worte die functionelle und morphologische Trennung der drei Keime, welche in der gemeinsamen Urogenital-Anlage räumlich vereinigt sind, eine viel unvollständigere geworden, wie das ja sowohl das Verhalten der Niere zum Hoden, als auch das der Keimdrüsen, namentlich bei

o, zeigt. Der räumliche Vereinigungspunct der drei Keime ist auch hier Mittelplatte. Während nun beim Hühnchen bald eine Sonderung in die age für die männlichen Harn-Genitalorgane einerseits und für die weiblichen italorgane andererseits stattfindet, bleibt sie bei den Batrachiern auf dem sprechend frühen Entwicklungsstadium aus und vollzieht sich erst in einer weniger vollkommenen Weise durch verschiedene Lageveränderungen und formungen (v. Wittich) in einer späteren Zeit. Die von uns vorhin er- nnten Zwischenstufen liefern dafür die besten Beispiele, die uns zugleich eine bequeme Brücke zur Verbindung der Batrachier mit den höheren Ver- raten dienen.

Es ist hier der geeignetste Ort, zugleich die weiteren Angaben Götte's über Entwicklung des Urogenitalsystems der Batrachier anzuführen. Die Nieren lässt tte zusammen mit den Geschlechtsdrüsen in zwei runden Leisten entstehen, die beiden Seiten von der Radix mesenterii hervorwachsen. Genauere Angaben über Keimdrüsen fehlen. Die Harncanälchen entwickeln sich zusammen mit den meruli in derselben Weise unabhängig vom primitiven Urogenitalcanal, wie dies ffer beim Schafembryo und Bornhaupt beim Hühnchen dargestellt haben. Erst ter setzen sie sich mit dem genannten Canal in dauernde Verbindung. Götte irt hier also mit den von v. Wittich l. c. für die Batrachier und von mir für höheren Vertebraten gemachten Angaben.

Nach dem vorstehend Erörterten würde es eine vergebliche Mühe sein, den Amphibien nach den Resten eines Urnierentheils des Wolff'schen pers in toto zu suchen, da ja die bleibende Niere mit der Urniere ein und selbe ist. Jedoch bleiben von der Müller-Wolff'schen Drüse am oberen fange des Urogenitalcanals später bei einzelnen Species Rudimente übrig Form kleiner knopfförmiger Körperchen, die hie und da Spuren eines Ca- s noch erkennen lassen; vgl. Leydig (115). Ich will es dahingestellt sein sen, ob die zerstreuten gelben Körperchen, die man an den Nieren der uren und Urodelen findet, auch als verkümmerte Quercanäle des Urogeni- anals zu deuten sind. Ich habe sie beim Frosch und bei Tritonen unter- ht und finde sie hier ebenfalls, wie bei Lacerta und Gallus, aus verzweig- Canälchen bestehend, deren Zellen feine Fetttröpfchen und gelbliche Pig- ntkörnchen führen. Darf man diese Bildungen in der That als verkümmerte ercanälchen des Urogenitalcanals auffassen, so würde sich das immerhin nerkenswerthe Factum herausstellen, dass nicht alle Canälchen der Urniere den Batrachiern als bleibende Harncanälchen persistiren, sondern ein Theil h wie wirkliche Urnierencanälchen verhält und später verödet.

Wie der Wolff'sche Körper der höheren Vertebraten, so besteht auch ssen Homologon bei den Amphibien, die bleibende Niere, aus zwei Theilen, em harnbereitenden Theil und einem Nebenhodentheil. Seit den Unter- chungen Swammerdamm's weiss man, dass im Allgemeinen vom Hoden we- ge zarte Vascula efferentia zur Niere hinziehen und sich bei einigen Spe- s wieder zu einem Canale vereinigen, der an der Innenseite der Niere liegt,

um von da aus in die Substanz der letzteren einzutreten, bei andere gegen ohne dieses Sammelrohr direct in der Nierenmasse sich verliere lateralen Rande der Niere treten dann successive von oben nach unte Röhren aus, die in den gemeinsamen Harn-Samenleiter übergehen. Z merken ist, dass die hintersten dieser Canäle bei den männlichen Molc der Mitte eine lange spindelförmige Erweiterung zeigen, während gleicher Höhe bei den Weibchen liegenden Ausführungswege der Nie kurz und schmal sind. Daraus schon geht die doppelte Function der an ralen Nierenrande gelegenen Canäle bei den Männchen hervor. So viel i den Tritonen gesehen habe, führen die schmaleren vorderen nur Samen mit der spindelförmigen Erweiterung versehenen Harn und Samen zug Wie sich die Vascula efferentia testis zur Nierensubstanz verhalten, ist ein dunkler Punct. Bidder lässt sie mit den Harncanälchen selbst, und mit den capselförmig erweiterten Anfangstheilen derselben, in Verbin treten, so dass der Same den ganzen Harnapparat durchlaufen m v. Wittich hat hingegen eine Anzahl Erfahrungen bei Injectionsversu geltend gemacht, die dafür sprechen, dass wenigstens ein Theil der Vas efferentia die Niere nur durchsetze, ohne mit den Harncanälchen selbst Verbindung einzugehen. Bei Discoglossus, wo nur ein einziges Vas effe vorhanden ist, konnte v. Wittich das mit Bestimmtheit erweisen. Aehn muss es sich nach Leydig's, l. c., Abbildung auch bei Proteus verhalten, gleich Leydig sich im Allgemeinen an Bidder anschliesst. H. Meckel (lässt die Vascula efferentia die Niere nur durchsetzen. Nach meinen Un suchungen an Tritonen kann ich bestimmt versichern, dass im vorders Theile der Niere dünne Canälchen mit durchweg hellem Epithel vorkomm die mit den Vascula efferentia testis einerseits und mit dem Harnsamenle (Tube) andererseits in Verbindung stehen und sich in der Mitte zwisc beiden aufknäueln. Diese führen nur Samen, denn die echten Harncanälch bestehen immer aus mehreren Abschnitten, von denen der eine sehr breit und gelblich gekörnte Epithelzellen zeigt. Auch beim Frosch konnte ich solc helle Canälchen auf weite Strecken isoliren, sie jedoch nicht direct in d Ureter verfolgen. Ich möchte mich daher mehr der Annahme v. Wittich's an schliessen und einen Zusammenhang der Vascula efferentia testis mit de secernirenden Theile der Harncanälchen wenigstens in Abrede stellen; dab ist es sehr wohl möglich, dass die Vascula efferentia nicht stets direct in de Harn-Samenleiter, sondern auch bereits vorher in einen oder anderen de Ausführungsgänge der Niere einmünden.

Bei weiblichen Exemplaren von Triton palustris habe ich auch ein Epoo phoron nachweisen können. Man findet hier nämlich in der Bauchfellfalt zwischen Niere und Urogenitalcanal einzelne zarte epithelführende Canälchen gewöhnlich mit körnigem Detritus gefüllt, die sich von den Blutgefässen deut lich unterscheiden. Von da nach dem Hilus ovarii hin habe ich keine epithel-

·enden Canäle mehr finden können; vielleicht sind sie aber auch dort bei eren Species vorhanden.

Ueber die Fische besitze ich keine eigenen ausgiebigen Erfahrungen; den wenigen Knochenfischen, die ich untersuchen konnte, habe ich Reste fötalen Entwicklung im Bereiche der Sexualorgane bis jetzt nicht auf-nden. Wie bereits erwähnt, persistiren nach ROSENBERG bei vielen chenfischen die sogenannten Wolff'schen Körper als Kopfnieren. Ob von STANNIUS (195) als Nebennieren gedeuteten Körper hierher gehören, ;e ich nicht zu entscheiden. — Die Selachier haben, wie bekannt, die-en ockergelben Massen an der Niere liegen, welche bei den Amphibien Reptilien als Reste des Wolff'schen Körpers gedeutet werden mussten. leicht ist auch bei den genannten Fischen die frühere Auffassung dahin zuändern. Jedoch ist es mir wahrscheinlicher, dass die von J. MÜLLER (133) Eileitergekröse beschriebenen Körper, »epigonale Organe der weiblichen chlechtstheile« als Nebenhodenhomologa, Epoophora, zu deuten sind. Die liche weisse Substanz am Hoden, die schon MONRO bekannt war, ist wahr-einlich ein Rest des Urnierentheils des Wolff'schen Körpers. Ebenso ist von LEYDIG (113) beschriebene lange weissliche Nebendrüse, die sich vom fe des Nebenhoden am Vas deferens entlang erstreckt, wahrscheinlich die adidymis; LEYDIG gibt noch keine Deutung.

Es stellt sich somit die interessante Thatsache heraus, dass die Reste der den Abtheilungen des Wolff'schen Körpers wahrscheinlich durch die ganze tebratenreihe sich erhalten, und dass namentlich das Rosenmüller'sche an in ausgedehntester Verbreitung nachweisbar ist.

VII. Entwicklung des Urogenitalapparats beim Menschen und bei den Säugethieren.

Wir haben nun, so weit es unsere Aufgabe verlangte, die erste Ent-klung der Sexual-Organe beim Hühnchen verfolgt; es erübrigt noch das halten bei menschlichen und Säugethier-Embryonen darzulegen. Für die te Entwicklung beim Menschen standen mir natürlich keine Präparate zu bote, doch gelang es mir von einem 1,2 Cm. langen Embryo, den ich der undlichkeit des Herrn Dr. JAENSCH verdanke, und den ich a capite ad calces h vorheriger Härtung in Chlorpalladium in Querschnitte zerlegte, eine An-l von Präparaten zu gewinnen, die das Keimepithel in derselben Weise zur sicht brachten, wie es bei einem Hühnerembryo von der 64.—70. Brüt-nde auftritt. Leider war der Embryo, als ich ihn erhielt, schon etwas ma-irt, so dass eine detaillirte Verfolgung der Genitalentwicklung nicht mehr

möglich war, indem eine Anzahl Schnitte als unbrauchbar ausfielen liess sich Folgendes mit Sicherheit ermitteln. Das Medullarrohr war vo men geschlossen, von länglicher Form, darunter lag die verhältnissmäss kleine Chorda. Das Darmrohr war noch nicht überall geschlossen, ab Schlusse nahe; zu beiden Seiten desselben fand sich der sanft abger Sexualwall mit dem kurzcylindrischen Keimepithel überzogen, welches dings nur in einzelnen Bruchstücken erhalten war. Im Sexualwall trat der schnitt des Wolff'schen Ganges an einzelnen Präparaten noch gut erke hervor. — Die nächsten Entwicklungsstufen fehlen mir bis auf eine Zeit, bereits der Geschlechtscharacter deutlich hervortritt, und der Wolff'sche K zurückgebildet ist. Ich gebe von dem betreffenden Embryo eine Flächenan welche das Verhalten des Eierstocks sammt dem Epoophoron und Paroop zeigt, s. Fig. 59. An Querschnitten sieht man das Keimepithel noch als s erhaltene Cylinderzellenlage auf dem Endtheile des Müller'schen Ganges Beweis, dass dasselbe beim Menschen in derselben Weise sich verhält wie Hühnchen und sogar noch länger an Orten bestehen bleibt, wo es bei terem schon frühzeitig zu atrophiren pflegt. Auch bei männlichen Embry von Menschen und Säugethieren lässt sich das Keimepithel noch längere hindurch am Hoden und am vorderen Umfange des Wolff'schen Körpers wa nehmen. So lange hier noch der Rest des Müller'schen Fadens sich erl bemerkt man auch am vorderen Umfange des Hodens und Wolff'schen Kör einen grauweisslichen Streifen, der sich zum Infundibulum des Müller'sc Fadens hin erstreckt. J. Müller (135) beschreibt einen weissen granulö Fortsatz zum Hoden hin vom oberen Ende seines Fadens, den er bekannt bei männlichen Säugethieren irrthümlicher Weise zum Vas deferens werd lässt; er beschreibt diesen Fortsatz consequenter Weise als Anlage des Nebe hodens; derselbe muss aber wohl auf einen Rest des Keimepithels b zogen werden. Wie schon die Abbildung bei Kölliker (98), Fig. 384, leh und besonders darauf gerichtete Untersuchungen beim Hunde mir geze haben, ist der viscerale Theil des Hodenepithels auch vom Endothel d parietalen Blattes stets verschieden; nur ist mit freiem Auge keine Gren wahrzunehmen, und tritt dieselbe auch an Silberpräparaten nie so schön he vor wie beim Eierstock. Es persistirt also auch das Keimepithel beim Hode wenn auch in weniger auffallender Form.

Untersuchungen an Kaninchen- und Hundeembryonen ergab im Wesentlichen ein gleiches Resultat wie die Hühnerembryonen. Auch hi fehlen mir die frühesten Stadien. Dagegen hatte ich eine ziemlich vollständig Reihe von einer Entwicklungsstufe zu untersuchen, die etwa der in Fig. 4 und 43 gezeichneten entspricht. Die Entwicklung der Geschlechtsdrüsen un der Gänge verhält sich genau so wie beim Hühnchen; nur ist zu bemerken, das beide Gänge mehr am ventralen Umfange des Wolff'schen Körpers verlaufen.

VIII. Schlusscapitel.

Die in den vorhergehenden Abschnitten mitgetheilten Beobachtungen ben als erstes Resultat ergeben, dass bei den höheren Wirbelthieren eine meinsame Urogenitalanlage existirt. Dieselbe tritt zuerst in den n REMAK sogenannten Mittelplatten gesondert auf und ist mit Sicherheit auf n Axenstrang des Embryo, mit grosser Wahrscheinlichkeit in letzter Instanz f das obere Keimblatt zurückzuführen. Sie stellt die am weitesten lateralrts von der Axe des Embryo gelegene Organanlage dar. Schon sehr früh rfällt sie in zwei Hauptabtheilungen, das Keimepithel und das Epithel r Wolff'schen Gänge, aus welchen sich alle hierher gehörenden Angen entwickeln. — Das harnbereitende System entwickelt sich im isammenhange mit dem Epithel des Wolff'schen Ganges, also mit dennigen Zellen, welche vorzugsweise zur Ausbildung des männlichen Sexualparates dienen. Da dasselbe erst eine geraume Zeit nach dem ersten Aufeten des Sexualsystems sich formirt, so tritt bei den höheren Thierclassen ne provisorische Bildung, die sogenannte Urniere, ein Theil des Wolff'schen örpers, dazwischen, der später mit Entwicklung der bleibenden Nieren s auf ein unbedeutendes Rudiment schwindet.

Das Keimepithel dient überall zur Formation der weiblichen eime und deren Ausführungswege. Wir haben dasselbe von den mphibien an bis zum Menschen hinauf in seiner ersten Entwicklung verfolgt nd gesehen, dass es zwar anfangs räumlich nicht von der Anlage des Wolff'hen Ganges zu unterscheiden ist, sich aber bald als dessen medialer Ueberıg manifestirt und von ihm vollkommen trennt. Es breitet sich stets flächenaft aus und überzieht einen mehr oder minder grossen Abschnitt der späteren eritonealhöhle. Anfangs bildet es eine continuirliche Masse, die sich aber ald in zwei getrennte Abschnitte scheidet. Der eine bleibt bei den höheren hieren in die Fläche ausgedehnt und tritt mit einem bindegewebigen und efässreichen Substrat in Verbindung, er liefert die Keime, die Eier. Der anere stülpt sich zuerst rinnenförmig in die innerste bindegewebige Wandschicht es Abdomens ein und formirt sich zu einem hohlen Gange, dem Müller'schen ange, der sich nachher mit der Cloake in Verbindung setzt und die Anlage es späteren weiblichen Geschlechtsganges darstellt. Dabei ergibt sich ein sehr onderbares Verhältniss. Im Gegensatz zu allen secernirenden Drüsen ist der eimbereitende Theil der weiblichen Sexualorgane bei den meisten Vertebraten nicht mit den ausführenden Wegen verbunden, sondern von denselben nehr oder minder vollkommen getrennt. Es fragt sich, worauf diese Trennung beruht. Wir haben nachzuweisen versucht, dass dieselbe in der frühzeitigen Entwicklung einer voluminösen Urniere ihren hauptsächlichsten Grund

haben mag. Durch den gemeinsamen Ursprung vom Keimepithel wird der so lange vergeblich gesuchte Zusammenhang von Tube und Eierstock schönste hergestellt.

Das Epithel des Wolff'schen Ganges ist die Anlage der männlichen Sexualorgane sowie des harnbereitenden Apparats. demselben gehen, soweit es den Sexualapparat betrifft, zunächst die Canä des Nebenhoden hervor, die dann in dasselbe vasculäre und bindegew Lager hineinwachsen, welches auch dem Keimepithel als Unterlage dient, dort die Samencanälchen liefern. Der Wolff'sche Gang selbst ist und bleibt führungsgang dieser Canälchen und wird nachher zum Vas deferens. Ei thümlich ist die Thatsache, dass bei den höheren Vertebraten das ciliefe Epithelium anfangs eine Oberflächenbildung ist und auch bleibt, also n den Charakter eines einfachen Epithels beibehält, während sich das männl Keimepithel von vorn herein gleich zu einer geschlossenen Röhre formirt. in diesen anatomischen Verschiedenheiten Gründe liegen, die auf die wei Entwicklung beider Epithelien zu weiblichen, resp. männlichen Keimen Einfluss sind, mag dahingestellt bleiben. Ohnedem ist das Verhältniss bei bei den niederen Thieren bekanntlich ein viel mehr gleiches, indem beide v vorn herein in geschlossenen, drüsigen Organen auftreten.

Aber ein anderer, auch für die Teratologie nicht unwichtiger Punkt fo aus dem Beobachteten mit Gewissheit, nämlich der, dass die Uranlage d einzelnen Individuen auch bei den höchsten Vertebraten ei hermaphroditische ist. Man hat bis jetzt vielfach das eigenthümlic Verhalten der Geschlechtsorgane bei der ersten Entwicklung so zu deuten ge sucht, dass ein neutraler gemeinsamer, gewissermaassen indifferenter Urzu stand vorhanden sei, aus welchem heraus entweder nach der einen oder de anderen Seite hin die Entwicklung vorschreite, so dass bald ein männliches bald ein weibliches Individuum entstehe. Aber man hat sich da zu viel au das Verhalten mehr nebensächlicher Dinge gestützt, z. B. auf das der äusseren Geschlechtsorgane. Hier gibt es in der That einen indifferenten, gewissermaassen neutralen Urzustand, der sich dann entweder nach der männlichen oder weiblichen Seite hin weiter ausprägt. Das kann aber nicht befremden, da wir ja in den äusseren Genitalien sowohl beim Manne als beim Weibe in der That anatomisch dieselben Gebilde vor uns haben, die nur nach verschiedenen Richtungen hin sich bei den verschiedenen Individuen ausbilden. Wenn wir morphologisch gleiche, aber in ihrer Form und Ausbildung verschieden entwickelte Gebilde bis auf ihre erste Entstehung verfolgen, so müssen wir nothwendiger Weise auf einen gemeinsamen, mithin indifferenten Ausgangspunkt kommen. Geht man aber auf die Entwicklung derjenigen Gebilde ein, welche das Wesen der beiden Geschlechter ausmachen, der beiden Keimdrüsen, so ist eine indifferente, gleichsam neutrale Uranlage schwer denkbar. Ausserdem aber sind bei der ersten Entwicklung nur zwei Dinge möglich: einmal kann angenommen werden, dass aus irgend einem Ei in Bezug

f die Keimdrüsen sich nur jedesmal ein bestimmtes Geschlecht entwickle, diese Anschauung scheint z. B. der bekannten Thury'schen Hypothese zu unde zu liegen — oder aber es entwickeln sich aus jedem befruchteten Ei ıächst die Uranlagen für beide Geschlechter in toto, also auch die Anlagen männliche und weibliche Keime; mit anderen Worten, jedes Individuum auf einer gewissen Stufe seiner Entwicklung wahrer Hermaphrodit. Dass letztere Anschauung die richtige sei, folgt aus den mitgetheilten That-hen. Bei jedem Individuum ist sowohl das Keimepithel als auch der ılff'sche Gang mit seinem Epithel vorhanden, ja, es geht noch weiter; bilden sich sowohl bei den später weiblichen Individuen die Anfänge der nencanälchen im Epoophoron aus, als bei den später männlichen Indi-uen sich die Uranlagen von Eiern im epithelialen Ueberzuge des nachherigen dens auffinden lassen. Man weiss ja seit langem, dass beiderlei ausführende nge sich bei jedem Individuum auf einer frühen Entwicklungsstufe finden; nit war aber noch nicht die hermaphroditische Grundlage erwiesen, die t durch das gleichzeitige Auftreten beider Keimdrüsenanlagen bei jedem lividuum sicher gestellt ist. Es geben diese Thatsachen zu nicht uninter-anten Vergleichen über die Art der Ausbildung der geschlechtlichen Ent-cklung im ganzen Thierreiche nahe Veranlassung.

Was die zahllosen über die Entstehung der Geschlechter bisher geäusserten sichten anlangt, so hat sich, um nur Einzelnes zu erwähnen, R. Leuckart (110 1 111) für jenen erwähnten indifferenten Urzustand ausgesprochen. In der-ɔen Weise äussert sich Simpson (191), bei dem wir zugleich eine äusserst reiche ɜraturangabe über diesen Gegenstand finden. Andere, wie z. B. Blainville (27), ten den Urzustand jedes Individuums für einen weiblichen. Dagegen hat sich eits 1830 Knox (94) für eine hermaphroditische Uranlage jedes Einzelwesens lärt. Allen aber, die bisher sich für den Hermaphroditismus ausgesprochen en, fehlte die Kenntniss der Verhältnisse der Keimdrüsen. Nur die bereits ırfach citirten Untersuchungen v. Wittich's (223) über die Entwicklung der rachier geben dieser Theorie die erste festere Grundlage. v. Wittich selbst t darüber, p. 163 »Sahen wir die ausführenden männlichen und weiblichen schlechtsapparate nicht nur aus ein und demselben fötalen Organ hervorgehen, dern sich auch gestaltlich noch lange ziemlich ähnlich bei beiden Geschlechtern halten; sahen wir ferner, dass auch der Typus der histologischen Fortentwick-g beider sich ziemlich ähnlich blieb, so dass es in frühen Lebenszeiten bei igen Arten geradezu unmöglich wird, sie als dem einen oder dem anderen Ge-lechte zugehörig zu erkennen; dass also in jedem jungen Thier nach dieser te hin die Möglichkeit beider Geschlechter gegeben ist: so bietet uns auch die ɔwicklungsgeschichte der Geschlechtsdrüsen das interessante Resultat, dass jede rachierlarve die Bedingungen sowohl der männlichen als auch der weiblichen mbereitenden Drüsen in sich trägt, ja, dass bei allen ein gewisser unvoll-mmener Hermaphroditismus der vollen Geschlechtsreife voraufıt, der jedoch nur bei einzelnen Arten selbst das Larvenleben noch überdauert, anderen dagegen als Norm für die ganze Lebenszeit bleibt«.

Bei den niedersten Thieren, den Protozoen, so weit wir deren geschlecht-ıe Fortpflanzung kennen, z. B. bei den Infusorien, den Rhizopoden und

den Spongien, sind stets ächt hermaphroditische Geschlechtsverhältnisse vorhanden, indem beiderlei Keimdrüsen in einem und demselben Individuum vorkommen. Es ist freilich hier, namentlich bei den Rhizopoden, noch Manches unaufgeklärt; besonders sind wir über die Verhältnisse der männlichen Keimdrüsen und der Samenfäden, so wie über den Modus der Befruchtung, noch fast vollkommen im Unklaren, doch scheint bei dieser grossen und am tiefsten stehenden Thierabtheilung der ächte Hermaphroditismus die Regel zu sein. Vgl. hierüber die Arbeiten von Lieberkühn (118), Greef (73), Stein (197), Balbiani (10), Strethill Wright (199 und 200).

Gehen wir weiter in der Thierreihe aufwärts, so treffen wir fast bei allen Classen das eigenthümliche Verhältniss, dass hermaphroditische Gattungen neben Gattungen mit getrenntem Geschlecht vorkommen. Erst von den Reptilien an schwindet jede Spur des Hermaphroditismus bei den ausgebildeten Thieren. So viel steht aber immer fest, dass der Hermaphroditismus innerhalb einer Classe auch stets nur bei den tiefer stehenden Gattungen sich findet. Wenn daher auch der Fortschritt vom vollkommenen Hermaphroditismus zu der Trennung der Geschlechter nicht ohne Unterbrechung von den niedersten Geschöpfen zu den höchsten ansteigt, wie wir denn hermaphroditische Fische neben Coelenteraten mit vollkommen getrennten Geschlechtern finden, so ist es doch sicher, dass innerhalb eines bestimmten Thierkreises der Hermaphroditismus sich immer nur bei den auch sonst minder hoch entwickelten Gattungen zeigt und dass er im Allgemeinen, je höher man im Thierreiche aufsteigt, desto seltener wird.

Die Coelenteraten sind meist vollkommen getrennten Geschlechts; ganze Corallenstöcke haben nur männliche, andere nur weibliche Individuen, doch mischt sich hie und da ein weibliches Individuum zu einem männlichen Stock oder umgekehrt. Die Ctenophoren und Hydra sind Zwitter.

Unter den Echinodermen sind nur die Synaptiden Zwitter, doch ist das nach neueren Beobachtungen von C. Semper (91) nicht für alle sicher: dagegen sind Haplodactyla und Caudina (Semper) Zwitter. Bei allen diesen soll eine ungleichzeitige Entwicklung der Geschlechtsproducte stattfinden, und zwar sollen die Samenfäden zuerst entstehen. Bei Synapta digitata ist die niedrigste Form des Hermaphroditismus vertreten, insofern eine sogenannte Zwitterdrüse besteht, das heisst ein drüsiges Organ, in welchem sich sowohl Samenfäden als Eier entwickeln, die durch einen einzigen Ausführungsgang nach aussen befördert werden. Vgl. auch Selenka (188).

Bei den Würmern kommen eben so zahlreich hermaphroditische Bildungen (fast alle Platyhelminthen, Scoleinen, Hirudineen) als getrennte Geschlechter vor. Sehr sonderbar ist das neuerdings festgestellte Verhalten, dass Zwitter und getrennte Geschlechter in derselben Gattung vorkommen. So hat Keferstein unter den Nemertinen eine hermaphroditische Borlasia (Borlasia hermaphroditica) gefunden, Claparède bei den sonst hermaphroditischen Planarien die Planaria dioica mit getrenntem Geschlecht beschrieben; vgl. Keferstein, Jahresbericht pro 1867, p. 219. Wir finden ferner hier die merkwürdige Thatsache, dass bei entschiedenstem Hermaphroditismus eine ganz besonders reich gegliederte morphologische Ausbildung der Geschlechtsorgane existirt, man vgl. z. B. das Verhalten der Cestoden und Trematoden, wie man es nur bei den Mollusken wieder antrifft. Die Scoleinen (Lumbricus) sind insofern höher entwickelt, als bei ihnen eine gegenseitige Begattung (wie bei vielen Mollusken) stattfindet. Nach den Beobachtungen von Buchholz (30) findet bei Enchytraeus erst eine vollkommene Entwicklung der Eier und Spermatozoen statt, wenn sie sich von den Genitaldrüsen losgelöst haben und frei in der Bauchhöhle umherschwimmen. Dabei ist es

orauf Buchholz aufmerksam macht, besonders merkwürdig, dass hier bei dem urcheinander der Eier und Spermatozoiden keine Befruchtung der ersteren stattidet, sondern erst eine Uebertragung des Sperma auf ein anderes Individuum zu nöthig ist. Man kann in dieser Beziehung an die so äusserst auffallenden inde Darwin's (Vom Heteromorphismus der Blüthen, s. Ann. Sc. nat. (Botan.) 1862) id an die neuesten Beobachtungen Fritz Müller's bei Orchideen erinnern, s. eferstein's Jahresbericht pro 1867, p. 187. Bei vielen derselben wirkt der gene Pollen nicht nur nicht befruchtend, sondern gradezu tödtend auf die zugerige Narbe; es muss zur Befruchtung eine Uebertragung auf eine andere Blüthe, i es an derselben oder einer anderen Pflanze, stattfinden. Es ist das eine sonderre Vermischung der Charaktere des Hermaphroditismus und des Bisexualismus, e wir nur noch bei den Mollusken wiederfinden. Für die Vermes wolle man noch rgleichen E. Hering (83) und Leuckart (112).

Die Mollusken zeigen in Bezug auf ihre Geschlechtsverhältnisse eine grosse ehnlichkeit mit den Würmern; bei ihnen kommen alle Typen der sexuellen Verltnisse von den niedersten und einfachsten Bildungen bis zu den allercomplicirsten Einrichtungen vor. Wir haben den ausgesprochensten Grad des Hermaphroismus mit Bildung von Zwitterdrüsen z. B. bei der Auster, zahlreichen Gasteroden und Pteropoden; dann den fortgeschritteneren Typus, wo zwar männliche d weibliche Keimdrüsen gesondert sind, aber bei einem und demselben Indiluum vorkommen. Die letztere Form, zwar die höhere in Bezug auf die gehlechtlichen Verhältnisse, kommt vorzugsweise bei den sonst niedriger organiten Mollusken, Bryozoen, Tunicaten und einzelnen Lamellibranchiaten vor (Ostrea, e bemerkt, ausgenommen); doch werden hierbei gewöhnlich Eier und Samenssen in die Leibeshöhle oder in die Mantelhöhle zusammen entleert. Die Zwitterüsen, in schönster Ausbildung bei den Gasteropoden, sind meist mit sehr compliitem sonstigem Genitalapparat verbunden. Jedes Thier hat männliche und weibhe Copulationswerkzeuge, und es findet eine gegenseitige Begattung statt; es ist es eine der vollkommensten Formen des Hermaphroditismus. Nach Baudelot (16) gt die Ursache, warum bei den Gasteropoden keine Selbstbefruchtung vorkommt, rin, dass während des Durchgangs beider Zeugungsproducte durch den Ausrungsgang der Zwitterdrüse die Eier noch nicht zur Reife gediehen sind. brigens ist bei Mollusken Selbstbefruchtung beobachtet worden, vgl. v. Baer (8) d Robin, Compt. rend. de la société biolog. 1849. p. 89, citirt nach Périer (149). i den Mollusken wie bei den Würmern kommen fast alle möglichen Formen der schlechtsverhältnisse innerhalb derselben Gruppe vor, wie z. B. bei den Lamellianchiaten, wo wir Hermaphroditen mit und ohne Zwitterdrüse sowie getrennte eschlechter finden. Getrennten Geschlechts sind aber ausnahmslos die höheren dnungen, die Heteropoden, alle Cephalopoden und auch einzelne Gasteropoden, ie z. B. Paludina vivipara.

Sehr viel mehr beschränkt ist die Zwitterbildung bei der grossen Reihe der thropoden. Die Rotatorien, vgl. Leydig (117), scheinen sämmtlich genuten Geschlechts zu sein. Die Crustaceen fallen einigermaassen wieder in e bei den Würmern und Mollusken vorkommenden Verhältnisse zurück, wie sie auch sehr unentwickelte Thierformen (Entomostraken, Cirrhipedien) mit weit rgeschrittenen Formen in eine Classe vereinigen. Die Cirrhipedien sind vielfach rmaphroditen; bei ihnen findet theils eine Selbstbefruchtung, theils auch eine genseitige Befruchtung statt. Die Arctiscoiden, vgl. R. Greef (72), die gewöhnh zu den Arachniden gestellt werden, sind ebenfalls Zwitter. Von da ab ren aber bei den Arthropoden die hermaphroditischen Bildungen normaler Weise nzlich auf; im Gegentheil, es zeigen sich, namentlich bei den Insecten, auch

besondere äussere Charaktere im Habitus der verschiedenen Geschlechter, z. B. vielen Liparisarten, Männchen der Leuchtkäfer und Hirschkäfer u. A., wie wir nur noch bei den höheren Wirbelthieren wiedertreffen. Die eigenthümlichen scheinungen bei den in Colonien lebenden Insecten, Bienen, Ameisen, Bl läusen etc., so wie die der Parthenogenesis sind trotz der zahlreichen neue auf diesen Punkt gerichteten Untersuchungen von v. SIEBOLD, LEUCKART, LEYI LUBBOCK, HUXLEY u. A keineswegs so aufgeklärt, dass man sich über das Verhä niss des Hermaphroditismus zur Parthenogenesis ein sicheres Urtheil bilden könn Bemerkenswerth sind die etwas näher gekannten Verhältnisse bei den Bienen, v v. SIEBOLD (190). Es kommen dort in manchen Stöcken sehr zahlreiche Her aphroditen vor, aber unter den allersonderbarsten Formen. So sind diese Her aphroditen äusserlich von männlichem Habitus, während man im Inneren Ei stöcke findet, oder die eine Seite ist männlich, die andere weiblich, oder dies Wechsel findet sich am vorderen und hinteren Körpertheile, ja verschiedene Körpe segmente wechseln in ihrem geschlechtlichen Habitus. Was die Keimdrüsen b trifft, so findet man oft auf der einen Seite einen Eierstock, während die ande einen Hoden zeigt; dabei enthalten aber die Eierstöcke niemals Eier, während m in den Hoden Samenkörper antrifft. Die Zwitter fanden sich in dem von v. SIEBO untersuchten Stocke stets in Deckelzellen, wie sie für die Arbeiterbienen angele werden; letztere litten aber die Hermaphroditen nicht unter sich, sondern schaffte sie nach dem Ausschlüpfen sofort hinaus, so dass man sie vor dem Stock immer in Menge auflesen konnte. v. SIEBOLD erklärt die Sache in folgender Weise Das Bienenei ist parthenogenetisch; an und für sich entwicklungsfähig aber nu zu männlichen Individuen; der Drohnensamen dient dazu, ihm den weibliche Charakter (der Arbeiterinnen) aufzudrücken. Es ist möglich, dass, wenn eine nich genügende Menge Samen zugemischt wird, der männliche Charakter zum Theil be der Entwicklung erhalten bleibt, und also diese Zwittergestalten entstehen. Nac KEFERSTEIN (91), 1863, erklärt der Bienenzüchter KLEIN die Zwitterbildung durc die Annahme einer zu späten Befruchtung der Eier seitens der Königin; hat di Entwicklung bereits begonnen und kommt dann erst der Drohnensamen hinzu, so vermag er den schon zur männlichen Entwicklung tendirenden Embryo nicht vollkommen mehr umzuändern. Es lässt sich nicht läugnen, dass diese beiden Erklärungen etwas Künstliches an sich tragen; viel natürlicher klärte sich die Sache auf durch die Annahme eines ursprünglichen Hermaphroditismus auch für die Bienen; vgl. SCHAUM, Berl. entomol. Zeitung, 1863 (bei KEFERSTEIN) und BARTHÉLEMY (15). Damit ist natürlich keineswegs die Richtigkeit der Annahme einer Parthenogenesis geläugnet. Jedenfalls sollte indessen auf die hermaphroditische Uranlage der Keimdrüsen auch bei den niederen Thieren besonders geachtet werden. Derselbe Streit ist seit langem über die so merkwürdige Fortpflanzung der Aphiden entbrannt. Von den neueren Forschern über diesen seit LEEUWENHOEK so viel besprochenen Gegenstand hat wieder BALBIANI (11 u. 12) behauptet, dass der erste embryonale Keim von Aphis rosae (Blastoderma) bei den viviparen, scheinbar parthenogenetisch sich fortpflanzenden Exemplaren auf dem Wege ungeschlechtlicher Zeugung (etwa wie eine Amme) zwei verschieden gefärbte Massen hervorbringe, die eine, ungefärbte sei ein Ovarium, in der anderen, grün gefärbten, entwickelten sich Spermatozoen, welche die Eizellen des Ovariums befruchteten. Der Hoden verschwinde später, und die jungen Blattläuse entwickelten sich dann weiter in dem Ovarium eingeschlossen. Somit löste sich die Parthenogenesis der Aphiden in einen versteckten Hermaphroditismus auf. Dem widerspricht MECZNIKOW (127); er erklärt die grüne Partie (BALBIANI's Hoden) für eine Art Nahrungsdotter; ihm schliesst CLAPARÈDE (36) sich an.

Nur in vereinzelten Spuren tritt in der Reihe der Wirbelthiere, und zwar ei den niedersten Classen, der Hermaphroditismus als normale Bildung hervor;) bei einigen Fischen der Gattung Serranus. Angedeutet ist derselbe durch die ersistenz eines verkümmerten, nicht functionirenden Ovariums bei mehreren ännlichen Batrachiern, namentlich Bufo. (Vgl. p. 140.)

Als eine Zwischenform zwischen Hermaphroditismus und getrennten Sexualrhältnissen müssen vielleicht diejenigen interessanten Fälle angesehen werden, o das männliche Individuum auf ein ganz unbedeutendes, am Weibchen schmatzendes einfaches Geschlechtsthier herabsinkt. So bei Sphaerularia Bombi Dufour, eren reifes Weibchen wohl tausendmal das Männchen an Grösse übertrifft und tzteres in einer Vertiefung seines Hinterleibsendes trägt; vgl. Lubbock, on Sphaelaria Bombi. Nat. hist review. Lond. 1861; ibid. 1864. Noch evidenter tritt das i vielen schmarotzenden Crustern, z. B. den sogenannten Fischläusen (Chondranthidae u. A.) hervor, bei denen fast alle übrigen Organe, Verdauungstractus, nnesorgane etc. verkümmern und das Männchen stets an dem viel grösseren eibchen festgeheftet ist als kleiner, fast auf reine Geschlechtswerkzeuge reducirter hang. Erwähnenswerth sind hier auch die Verhältnisse, wie sie bei den Perluscheln vorkommen, vgl. v. Hessling (84). Dort sind (Unio margaritifer) zwar llkommen getrennte Geschlechter, die Zeugungsstoffe werden ins Wasser erssen, aber die befruchteten Eier haften sowohl an den Kiemen der Männchen s auch der Weibchen fest und finden hier ihre weitere Entwicklungsstätte.

Diese kurze vergleichende Uebersicht lehrt uns, dass das hermaphroditche Geschlechtsverhältniss fast ebenso ausgedehnt als Regel in der Thierelt vorkommt, wie der Bisexualismus, während es als Ausnahme überall, lbst bis zum Menschen hin, vorkommen kann. Nach den neueren Mittheingen von B. S. Schultze, O. v. Francque und Friedreich ist es wenigstens hr wahrscheinlich, dass wir in der Katharina Hohmann den bis jetzt beim enschen vermissten ächten Hermaphroditismus vertreten sehen, der sich ch functionell durch Menstruation und Spermabildung mit regelrechter Ejalation äussert. Schon diese Thatsachen müssen darauf aufmerksam machen, ss dem Hermaphroditismus, wo er bei höheren Thieren in Ausnahmefällen rkommt, ein tiefer begründetes besonderes Organisationsverhältniss zu unde liegt. Dass die ersten Anlagen sowohl der männlichen als der weibhen ausführenden Wege in derselben Weise bei jedem Individuum vorkomn, wusste man schon seit den Untersuchungen von Rathke und J. Müller. s allein hätte auf die Idee führen müssen, dass auch beiderlei keimbereitende gane wenigstens in Spuren bei jedem Individuum angelegt seien. Die vorgenden Untersuchungen haben das für Vögel und Säugethiere bestätigt und nit den von H. Meckel v. Hemsbach (125) geforderten Beweis geführt, der n mit Recht für die Lösung des Räthsels des Hermaphroditismus nothwendig schien. Es lässt sich mit grösster Wahrscheinlichkeit annehmen, dass s Verhältniss bei den niederen Geschöpfen ein gleiches sein werde. — Wie im dauernden Hermaphroditismus beiderlei Keime sich entwickeln, schwindet i der Ausbildung des Bisexualismus der eine, und nur der andere bildet h zur vollen Reife heran. Die geschlechtsbedingenden Ursachen treten da- wahrscheinlich erst nach der Befruchtung auf und sind nicht in irgend

welchen Einrichtungen des Eies, resp. des Spermas allein zu suchen. ... der Hand lässt sich über dieselben jedoch keine Vermuthung äussern, eb... wenig wie wir einen haltbaren Grund dafür anzugeben vermögen, wes... bei den meisten Vögeln das eine Ovarium verkümmert.

Der Nachweis des Keimepithels ermöglicht uns fernerhin einen richtig... Einblick in die Bedeutung des grossen Peritonealsackes. Nachdem ... früher den serösen Säcken einzig eine mechanische Function zuerkannt ha... die nämlich, durch die Glätte der einander berührenden Oberflächen die ... wegungen der Eingeweide zu ermöglichen und zu fördern, stellte zuers... Recklinghausen ihre Bedeutung als grosser Lymphsäcke fest. Doch kommt, ... wir nunmehr sehen, der Peritonealhöhle der weiblichen Vertebraten a... noch die Eigenschaft zu, zum Theil wenigstens den Geschlechtsfunctionen ... dienen. Bei der ersten Entwicklung, vgl. p. 121, ist sie vielleicht ganz u... gar vom Keimepithel ausgekleidet. Wenn wir die niederen Thiere mit d... höheren vergleichen dürfen, so ist bei den ersteren dies Verhältniss am de... lichsten ausgeprägt; die grosse Leibeshöhle fungirt ebenso sehr als geme... samer Behälter für die Eier, resp. die Samenmassen, oder Beides zugleich ... den Hermaphroditen, wie als Lymphsack; man vergleiche namentlich hier d... Würmer. Dies Verhalten setzt sich nun auf den allergrössten Theil der Vert... braten fort. In ganz derselben Weise wie bei den Würmern liegt es z. ... bei den Amphibien (Rana) vor; ein sehr grosser Theil des Peritoneum... erweist sich hier als Behälter für die Ovula und als ausleitendes Organ, w... auch als Lymphsack, da die Verbreitung des Flimmerepithels eine eben... grosse ist wie die des Endothels. Ja, die Vergleichung lässt sich noc... weiter führen, indem bei einigen Würmern, Lumbricus z. B., eine deut... liche, in die Leibeshöhle sich öffnende Tube vorhanden ist. Bei de... höheren Vertebraten beschränkt sich die Antheilnahme des Peritoneal... sackes an den Geschlechtsfunctionen auf einen kleineren Abschnitt, der i... der Nähe des Beckens um die Mündungen der Tuben herum gelegen ist. Bei einzelnen, Hunden und Katzen z. B., ist dieser Abschnitt vermöge de... eigenthümlichen Eierstockskapsel auf ein Minimum reducirt, bei anderen ... Lutra etc., ganz abgeschlossen. Unter Berücksichtigung dieser Verhältniss... werden einzelne seltene und schwer verständliche Thatsachen, wie z. B., das Ueberwandern des Eies, die Transmigratio seminis, die Abdominal-schwangerschaft, dem Verständnisse näher gerückt. Das Ei befindet sich in der Bauchhöhle auf einem ihm zugehörigen Terrain und kann also auch dort unter Umständen, ohne dass uns das nunmehr besonders auffallend erscheinen könnte, längere Zeit fortleben und sich sogar weiter entwickeln. — Was das Verhalten der ausführenden Gänge anlangt, so haben schon Leydig (11... und Bornhaupt (28) auf ihren gemeinsamen Grundplan aufmerksam gemacht. man vgl. auch Rouget (180). Bornhaupt sagt z. B., p. 41: »Bekanntlich werden bei den Wirbelthieren die Eier auf sehr verschiedenen Wegen aus der Peritonealhöhle entfernt. Von den einfachen Canälen, welche bei mehreren

hen aus der Bauchhöhle direct in die Geschlechtsöffnung führen, bis zu n so complicirt gebauten Genitaltractus der Säugethiere gibt es eine Reihe Zwischenstufen. Nun glaube ich aber, dass alle diese so verschieden ge-ten, aber demselben Zwecke dienenden Gebilde auch demselben Bildungs-etze unterworfen sind. Das Gemeinsame in ihrer Bildungsweise besteht r darin, dass die Auskleidung der Peritonealhöhle an irgend einer Stelle ausstülpt, und dass diese Ausstülpung geradenwegs oder auf Umwegen Geschlechtsöffnung sich begibt, um schliesslich in dieselbe einzumünden.« kann mich mit der Bornhaupt'schen Auffassung einverstanden erklären, mit dem allerdings principiellen Unterschiede, dass man nicht von einer stülpung des Peritoneums überhaupt, sondern von einer Ausstülpung der io germinativa desselben, bez. des Keimepithels, reden darf.

Eine kurze, vergleichende Zusammenstellung der Eibildung und der Eier den verschiedenen Thierclassen ist bereits am Schlusse des ersten Theiles eben worden; es erübrigt nur noch, das Verhalten der männlichen und blichen Generationsorgane zu einander in den verschiedenen Typen und allgemeinen Charaktere ihrer Ausbildung zu besprechen. Ich beschränke h hierbei allerdings auf die Wirbelthiere, da mir für die Wirbellosen nicht reichend eigene Erfahrungen zu Gebote stehen.

Alle geschlechtliche Entwicklung beruht auf dem Vorhandensein zweier erenter Keime, die allerdings bei der ersten Embryonalanlage eng mit nder verbunden auftreten, so dass sie mit unseren Hülfsmitteln nicht zu nen sind. Sehr früh jedoch erscheinen sie deutlich von einander gesondert, r beide zugleich in ächt hermaphroditischer Weise in jedem Einzelwesen retend mit allen ihren Entwicklungsdependenzen, Ausführungsgängen etc. Geschlechter trennen sich dann in der vorhin bereits berührten Weise. r diese Trennung wird in der Reihe der Wirbelthiere verschieden scharf chgeführt. Am vollkommensten ist sie bei den höchst entwickelten Ge-öpfen, dem Menschen, den Säugethieren und auch den Vögeln. Bei allen sen erstreckt sich die Geschlechtsdifferenz in ausgebildetster Weise auch den ganzen übrigen Körper sowie auf die psychischen Functionen, so dass de Geschlechter auch im ganzen leiblichen und geistigen Habitus scharf einander getrennt erscheinen. Die Geschlechtstheile, sowohl die äusseren die inneren, sind in ihren Formen, obwohl aus denselben Uranlagen zum il hervorgegangen, vollkommen different gebildet, so dass selbst die einan-homologen Organe, wie z. B. Uterus und Vesicula prostatica, Labia ora und Scrotum, einander so wenig gleichen, dass es erst der neueren gelungen ist, für einzelne derselben den Nachweis der morphologischen ntität zu führen, obgleich grade dieses Studium, wie ein Blick auf die dicinische Literatur dieses Gegenstandes lehrt, immer ein Lieblingsthema älteren Anatomie gewesen ist.

Gehen wir weiter rückwärts, so verflachen sich zunächst die Unterschiede äusseren Habitus und verlieren sich endlich ganz. Schon die Reptilien

zeigen diese geringere äussere Geschlechtsdifferenz. Noch mehr tritt das den Batrachiern hervor. Hier nähern sich aber auch die inneren Organe und mehr einer gemeinsamen Form, und das wird auf zwei Wegen erre Einmal durch die Persistenz der eigenthümlichen Geschlechtsorgane des deren Geschlechts, und dann durch geringere Abweichungen in der Form homologen Organe bei beiden Geschlechtern. Das beste Beispiel bi hierfür, wenigstens in Bezug auf den ersteren Punkt, die Kröten. Hier stehen nicht nur die Müller'schen Gänge, sondern auch die Eierstöcke deutlich entwickelten Eiern beim männlichen Geschlechte fort, während b weiblichen unzweifelhafte Elemente des Nebenhodens sich erhalten. We abwärts, bei den Fischen, tritt nun auch noch der zweite Weg hinzu, dass die Geschlechtsdifferenz immer mehr einzig und allein auf ihren Urspru auf die von Anfang an gegebene Differenz der Keimanlagen, reducirt w Es ist dabei zu beachten, wie die grössere Aehnlichkeit im Verhalten inneren Geschlechtsorgane zugleich mit der Persistenz des Wolff'schen Körp als bleibender Niere auftritt, so dass von den Batrachiern ab eine bemerke werthe Umänderung in dem anatomischen Verhalten der inneren Genital sich zeigt. Bei den Fischen finden sich, vgl. p. 76, die allerverschiedens Formen. Die Selachier stehen den Reptilien, ja sogar den Säugethieren mancher Beziehung nahe. Bei den Ganoiden*) und Knochenfisch haben gewissermaassen die Ausführungsgänge der männlichen und weiblich Keimdrüsen bereits ihre Differenz aufgegeben, indem bei den ersteren d Müller'sche Gang auch als Vas deferens fungirt (vgl. die Verhältnisse bei d Amphibien) bei den letzteren dagegen das Ovarium einen mit der Tuba co tinuirlichen Sack bildet, also in dieser Weise ein analoges Verhalten wie be Hoden hergestellt wird. Von da bis zum niedersten Typus, dem der Cyclo stomen, ist nur ein kleiner Schritt. Auch der Müller'sche Gang ist hier nic mehr entwickelt; das Keimepithel überkleidet die ganze Bauchhöhle, u letztere fungirt als Tube und Vas deferens zugleich, obgleich sie morphologis nur für die erstere mit anzusprechen ist. Dazu kommt nun noch die gros Formähnlichkeit beider Keimdrüsen, die bei den niederst stehenden Forme äusserlich nur schwer von einander zu unterscheiden sind. Der letzte Schri der Vereinfachung auf diesem Wege ist dann offenbar die Bildung eine Zwitterdrüse; in dieser ist wieder die locale Vereinigung der beiden diffe renten Keime repräsentirt, wie wir sie bei ihrem ersten Auftreten im Embry angetroffen haben.

---

*) Die Ganoiden müssen in Bezug auf ihre Generationsorgane noch einer genau Untersuchung unterworfen werden. Ich folge hier den Angaben von Claus (41) und Gege baur (68); vgl. auch Hyrtl (89). Milne Edwards (56) dagegen gibt den Ganoiden ein be sonderes Vas deferens in continuirlicher Verbindung mit den Samencanälchen.

Literatur.

Aeby, Ueber glatte Muskelfasern im Ovarium und Mesovarium von Wirbelthieren. *Reichert's* und *Du Bois-Reymond's* Archiv f. Anat. u. Physiol. 1859. p. 675.

Aubert, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Fische. *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschrift f. wissensch. Zool. Bd. V. 1854.

v. Baer, de ovi mammalium et hominis genesi epistola. Lipsiae, 1827. 4.

— *Heusinger's* Zeitschr. für Physiologie 1827.

— *Breschet's* Repertoire d'anat. et de la physiologie. Paris, 1829.

— Ueber Entwicklungsgeschichte der Thiere etc. Königsberg i/Pr. I. Theil, 1828—1834. II. Theil, 1837.

— Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Fische etc. Leipzig, 1835. 4.

— *J. Müller's* Archiv für Anat. und Physiol. 1835.

Banks, Will. Mitchell, On the Wolffian bodies of the fötus and their remains in the adult; including the development of the generative system. Edinburgh, 1864. 8. (Prize Thesis).

Balbiani, Note relative à l'existence d'une génération sexuelle chez les infusoires. Journ. de l'anat. et de la Physiologie par *M. Brown-Séquard,* T. I. 1858.

— Compt. rendus. 1866.

— *Robin,* Journ. d'anat. et de la physiol. 1866. Septembre.

Barkow, H. C. L., Anat. physiol. Untersuchungen vorzüglich über das Schlagadersystem der Vögel. *Meckel's* Archiv. 1829.

Barry, M., Researches in Embryology. London Phil. Transact. 1838—40.

Barthélemy, Études et considérations générales sur la Parthénogénèse. Ann. Sc. nat. IV. Sér. Zool. T. XII. p. 307. 1859.

Baudelot, Recherches sur l'appareil générateur des Mollusques gastéropodes. Ann. Sc. nat. IV. Sér. Zool. T. XIX. 1863. p. 135 et 268.

Bernhardt, Symbolae ad ovi avium historiam ante praegnationem. Vratislav. 1834. Dissert. inaug. 4.

Bessels, E., Studien über die Entwicklung der Sexualdrüsen bei den Lepidopteren. *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschr. für wissensch. Zool. Bd. 17. 1867. p. 545.

Betz, Fr., Ueber den Uterus masculinus etc. *J. Müller's* Arch. für Anat. und Physiol. 1850. p. 65.

Bidder, Vergl. anat. und histol. Untersuchungen über die männl. Geschlechts- und Harnwerkzeuge der nackten Amphibien. Dorpat, 1846. 4.

Billroth, Th., Ueber fötales Drüsengewebe in Schilddrüsengeschwülsten. *J. Müller's* Arch. für Anat. und Physiol. 1856. p. 144.

Bischoff, Th. W., Artikel »Entwicklungsgeschichte« in *R. Wagner's* Handwörterbuch der Physiologie.

— Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen. 1842.

— Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies. Braunschweig, 1842.

— Ueber die Bildung des Säugethiereies und seine Stellung in der Zellenlehre. Sitzgsber. der k. bayr. Akad. d. Wissensch. 1863. Bd. I. p. 242.

— Ueber die Ranzzeit des Fuchses und die erste Entwicklung seines Eies. Ibid. Bd. II. 1863. p. 44.

27. Blainville, *Meckel's* Arch. 1819. Bd. V. p. 385.
28. Bornhaupt, Th., Untersuchungen über die Entwicklung des Urogen systems beim Hühnchen. Riga, 1867. 4. (Dorpater Inauguraldiss.)
29. Borsenkow, Würzburger naturwissensch. Zeitschr. Bd. IV. 1863. p.
30. Buchholz, R., Beiträge zur Anatomie der Gattung Enchytraeus. Schr der Königsberger physik. öcon. Gesellsch. III. Jahrg. 1862.
31. Carus, C. G., Auffindung des ersten Ei- oder Dotterbläschens in sehr frü Lebensperioden des weibl. Körpers. *J. Müller's* Arch. für Anat. u. Phy 1837. p. 442.
32. Chereau, Mémoires pour servir à l'étude des maladies des ovaires. P 1844. 8.
33. Claparède, De la formation et de la fécondation des oeufs chez les Nématodes. Genève, 1859.
34. — Ueber Eibildung und Befruchtung bei den Nematoden. *v. Siebold's Kölliker's* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 9. 1858. p. 106.
35. — Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Neritina fluviatilis. *J. Müll* Arch. für Anat. und Physiol. 1857. p. 109.
36. — Ann. Sc. natur. V. Sér. Zool. 1867. T. VII. p. 22. (Note sur la rep duction des Pucerons).
37. — Studien an Acariden *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschr. für wiss. Z Bd. 18. p. 445. 1868.
38. Claudius, Ueber die Lage des Uterus. *Henle's* und *v. Pfeufer's* Zeitschr. rationelle Medicin. 3. Reihe. 23. Bd. 1865. p. 249.
39. Clark, J., in *Agassiz'* Contributions to the natural history of the Uni States of North-Amerika. (Embryology of the Turtle). Vol. II. P. III.
40. Claus, C., Beobachtungen über die Bildung des Insecteneies. *v. Siebol* und *Kölliker's* Zeitschrift f. wissensch. Zool. Bd. 14. p. 42.
41. — Grundzüge der Zoologie. Marburg und Leipzig, 1868. 8.
42. — Die frei lebenden Copepoden. Leipzig, 1863. 4.
43. Coste, Recherches sur la génération des Mammifères. Paris, 1834. 4.
44. — Embryogénie comparée (Edition belge). Bruxelles, 1838. 4.
45. — Histoire générale et particulière du développement des corps organisé Paris, 1847—1859.
46. Cramer, Herm., Bemerkungen über das Zellenleben in der Entwicklung d Froscheies. *J. Müller's* Arch. f. Anat. und Physiol. 1848. p. 20.
47. Cramer, Beitrag zur Kenntniss der Bedeutung und Entwicklung des Voge eies. Verhdl. der phys. med. Gesellsch. in Würzburg. Neue Folge. I. B 3. Heft. 1868.
48. Cruikshank, London Philos. Transact. 1797.
49. van Deen, *v. Siebold's* u. *Kölliker's* Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. I. p. 29
50. Dieffenbach, E., Quaestiones anat. physiol. de corporibus Wolffian Turici, 1836. Dissert. inaug. 8.
51. Dursy, E., Ueber den Bau der Urnieren des Menschen und der Säugethie (vorläuf. Mittheil.) *Henle's* und *v. Pfeufer's* Zeitschr. für rationelle Medici 23. Bd. 1865. p. 257.
52. — Der Primitivstreif des Hühnchens. Lahr, 1866. 8.
53. Dutrochet, Geschichte des Vogeleies vor dem Legen. *Meckel's* Arch. 1820 (Auszug).
54. Eberth, Die Generationsorgane von Trichocephalus dispar. *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. X. p. 383.
55. Ecker, Icones physiologicae (Tabula XXII).

. Edwards, H. Milne, Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux. T. VIII. 1863 et T. IX. 1868.

. Erbstein, Ueber den Bau der Tuba Fallopiae. Diss. inaug. St. Petersburg, 1864. (Auszug in *Max Schultze's* Arch. f. mikrosk. Anat. II. Bd. 1866.)

. Farre, Article »Uterus«, *Todd's* Cyclopaedia of anatomy cet., supplementary vol. V. p. 550.

. Filippo de Filippi, Zur näheren Kenntniss der Dotterkörperchen der Fische. *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. X. p. 15.

. — Allgem. Bemerkungen zur Entwicklungsgeschichte der Thiere. *Moleschott's* Unters. zur Naturlehre. Bd. 9. 1865. p. 121.

. Flourens, Cours sur la génération etc. Paris, 1836. 4.

. Follin, Recherches sur les corps de Wolff. Thèse. Paris, 1850.

Funke, O., Lehrbuch der Physiologie. 4. Aufl. Bd. II.

Gartner, Anatomisk Beskrivelse over et ved nogle Dyr-Arters Uterus undersögt glandulöst organ etc. Kjöbenhavn. 1822. (Kongl. Danske Vidensk. Selsk. Skrft.). Vgl. *Rathke* in *Meckel's* Arch. 1822.

Gegenbaur, Bemerkungen über die Geschlechtsorgane von Actäon. *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschr. f. wiss. Zool. 1854. Bd. 5. p. 436.

— *J. Müller's* Arch. für Anat. und Physiol. 1861. p. 491. (Eier der Wirbelthiere mit partieller Dotterfurchung).

— Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturw. I. 1864.

— Grundzüge der vergleichenden Anatomie. Leipzig, 1859. 8.

Giraldès, Recherches anatomiques sur le corps innominé. *Brown-Séquard*, Journal d'anat. et de la physiol. T. IV. 1861. p. 1.

Götte, Untersuchungen über die Entwicklung des Bombinator igneus. *Max Schultze's* Arch. für mikrosk. Anat. Bd. V. 1869.

de Graaf, Regnerus, Opera omnia. Lugd. Batavor., 1677.

Greef, Rich., *Max Schultze's* Arch. für mikrosk. Anat. Bd. I und II. 1865 und 1866. (Ueber die Bärthierchen, Arctiscoiden).

— Ueber einige in der Erde lebende Amöben und Rhizopoden. Ibid. Bd. II. p. 299.

Grenacher, Zur Anatomie der Gattung Gordius. *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. 18. 1868. p. 322.

Grohe, *Virchow's* Arch. für pathol. Anatomie. 1863. 26. Bd.

— Uterus mit 3 Ovarien. Wiener Medicinalhalle. 1863. Nr. 49. Monatsschr. für Geburtsk. etc. 1864. p. 67.

Haller, A. v., Elementa physiologiae. Bernae. 4. T. VII et VIII.

Hanuschke, de genitalium evolutione in embryone femin. observata. Diss. inaug. Vratislav. 1837. 4.

Henle, Ueber die Ausbreitung des Epithelium im menschlichen Körper. *J. Müller's* Arch. für Anat. und Physiol. 1838. p. 102.

— Handbuch der systematischen Anatomie. Bd. II, Eingeweidelehre. Braunschweig, 1866.

Hennig, Der Catarrh der inneren weiblichen Geschlechtstheile. Leipzig, 1862. 4.

Hensen, *Max Schultze's* Archiv f. mikrosk. Anat. 1867. III. Bd.

Hering, E., Zur Anatomie und Physiologie der Generationsorgane des Regenwurms. *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 8. 1857. p. 400.

v. Hessling, Die Perlenmuscheln etc. Leipzig, 1859.

85. His, W., Beobachtungen über den Bau des Säugethiereierstocks. *Schultze's* Arch. für mikroskop. Anat. Bd. I. 1865.

86. — Untersuchungen über die ersten Anlagen des Wirbelthierleibes. Bd. II. 1866.

87. — Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbelthierleibes. I. Die wicklung des Hühnchens im Ei. Leipzig, 1868. 4.

88. Hoyer, Ueber die Eifollikel der Vögel, namentlich der Tauben und Hü *J. Müller's* Arch. f. Anat. und Physiol. 1857. p. 52.

89. Hyrtl, Denkschriften der Wiener Akademie. Math. naturw. Classe, Bd. 1854. (Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Ganoiden).

90. Jacobson, Die Oken'schen Körper oder die Primordialnieren. Kopenh 1830. 4.

91. Keferstein, Jahresbericht über die Fortschritte in der Generationsl (Besondere Abtheilung von *Henle's* und *v. Pfeufer's* Zeitschrift für ratio Med. 1860—1868).

92. Kehrer, *Henle's* und *v. Pfeufer's* Zeitschr. f. rat. Med. 3. R. Bd. 20. 1 »Ueber den Pank'schen Tubo-ovarialen Bandapparat« etc.

93. Klebs, Die Eierstockseier der Wirbelthiere. *Virchow's* Arch. f. path Anat. 21. Bd. (vorl. Mitthl.) Ibid., 28. Bd. (ausführl. Mittheilung).

94. Knox, Outline of a theory of Hermaphrodism. *Brewster's* Edinburgh Jo of Scienc. vol. II. p. 322.

95. Kobelt, Der Nebeneierstock des Weibes. Heidelberg, 1847.

96. Kölliker, Ueber Flimmerbewegungen in den Primordialnieren. *J. Mü* Arch. für Anat. und Physiol. 1845. p. 518.

97. — Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. Leip 1861. 8.

98. — Gewebelehre des Menschen. 5. Aufl. Leipzig, 1867.

99. Koster, W., Onderzoek omtrent de vorming van Eieren in het ovarium zoogdieren, na de geboorte, en de verhouding van het ovarium tot het b vlies. Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Akad. van Wetenscha Afdeeling »Natuurkunde«. 2 Reeks. Deel III. 1868.

100. Krause, C., Vermischte Beobachtungen und Bemerkungen. *J. Müller's* Ar für Anat. und Physiol. 1837. (Ei der Säugethiere).

101. Kuhlemann, Observationes quaedam circa negotium generationis in ovi factae. Dissert. inaug. editio II. Lipsiae, 1754. 4.

102. Kupffer, C., Untersuchungen über die Entwicklung des Harn- und G schlechtssystems. *Max Schultze's* Arch. für mikroskop. Anat. Bd I. 18 p. 233. Bd. II. 1866. p. 473.

103. Landois, L., Anatomie des Hundeflohes. Nova acta Acad. Caesar. Leop.-Ca germ. natur. Curiosor. T. XXXIII. Dresdae, 1867. p. 1.

104. — Untersuchungen über die auf dem Menschen schmarotzenden Pediculin III. Pediculus vestimenti. *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschr. für wiss. Zo Bd. 15. p. 33.

105. Langhans, *Virchow's* Arch. für pathol. Anat. 38. Bd.

106. Lereboullet, Recherches sur l'embryologie comparée. Ann. Sc. n 4 Sér. Zool. T. XVI et T. XVII. seqq. 1861. seqq.

107. — Recherches sur l'anat. des organes génitaux des animaux vertébrés. No acta acad. Caes. Leop.-Carol. germ. natur. Curiosor. 1851.

108. Letzerich, *Pflüger's* Untersuchungen aus dem physiol. Laboratorium Bonn. 1865. p. 178.

Leuckart, R., Illustrirte medic. Zeitschrift. Bd. I. 1852.

— Artikel »Zeugung« in *R. Wagner's* Handwörterbuch der Physiologie.

— Morphologie und Anatomie der Geschlechtsorgane. Göttingen, 1847. 8.

— Die menschlichen Parasiten. I. und II. Bd. (1. und 2. Liefer.) Leipzig, 1862—1868.

Leydig, Zur Anatomie und Histologie der Chimaera monstrosa. *J. Müller's* Arch. für Anat. und Physiol. 1851. p. 241.

— Lehrbuch der Histologie. Frankfurt a/M., 1857.

— Anatomisch-histolog. Untersuchungen über Fische und Reptilien. Berlin, 1853. 4.

— Naturgeschichte der Daphniden. Tübingen, 1860. 4.

— Bau und systematische Stellung der Räderthiere. *v. Siebold's* u. *Kölliker's* Zeitschr. f. wiss. Zool. 1854.

a. — Eierstock und Samentasche der Insecten. Nova acta Acad. Caes. Leopold. T. XXXIII. Dresdae, 1867.

Lieberkühn, Neue Beiträge zur Anatomie der Spongien. *Reichert's* und *Du Bois Reymond's* Arch. für Anat. und Physiolog. 1859.

Lilienfeld, Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsorgane. Dissert. inaug. Marburg, 1856.

Lubbock, On the ova and pseudova of Insects. London Phil. Transact. 1859. Part. I.

v. Luschka, Prager Vierteljahrsschrift für Heilkunde. 1858. 4. Band. (Flüssigkeit des Graaf'schen Follikels).

— Die Anatomie des Menschen. Bd. II. Abth. 2. »Das Becken.« 1864.

Malpighi, Opera omnia. Lugd. Batav., 1687. 4. (Dissertat. epistolica varii argumenti).

Meckel, J. Fr., Beiträge zur vergl. Anatomie. 4 Hefte. 1808—1812.

Meckel (v. Hemsbach) H., Zur Morphologie der Harn- und Geschlechtsorgane der Wirbelthiere. Halle, 1848. 8.

— Die Bildung der für partielle Furchung bestimmten Eier der Vögel verglichen mit den Graaf'schen Follikeln und der Decidua des Menschen. *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. III. 1852.

Mecznikow, Die Entwicklung der viviparen Aphiden. Ibid. Bd. 16. p. 437.

Meissner, Beiträge zur Anatomie und Physiologie von Mermis albicans. Ibid. Bd. V. 1854. p. 205. Ferner »Beiträge zur Anat. und Physiologie der Gordiaceen.« Ibid. 1856. Bd. 7. p. 1.

Meyer, H., *J. Müller's* Arch. für Anat. und Physiol. 1842. p. 17.

— Entwicklung des Fettkörpers und der Generationsorgane bei den Lepidopteren etc. *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. I.

Meyerstein, Ueber die Eileiter einiger Säugethiere. *Henle's* und *v. Pfeufer's* Zeitschr. für rat. Med. 3. R. 23. Bd. 1865. p. 73.

J. Müller, Ueber die Wolff'schen Körper bei den Embryonen der Frösche und Kröten. *Meckel's* Arch. 1829. p. 65.

— Ueber den glatten Hai des Aristoteles. Berlin, 1842. (Abhdl. der K. Akad. der Wissensch. Im Auszug in *J. Müller's* Arch. 1842. p. 414).

— Ueber zahlreiche Porencanäle in der Eikapsel der Fische. *J. Müller's* Arch. 1854. p. 186.

— Bildungsgeschichte der Genitalien. Düsseldorf, 1830. 4.

— De ovo humano atque embryone observatt. anat. Bonnae, 1830. (Habilitat.-Programm).

137. Munk, H., Ueber Ei- und Samenbildung und Befruchtung bei den toden. *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 9. p. 365.
138. Nagel, Ueber die Structur der Nebennieren. *J. Müller's* Archiv für An und Physiologie. 1836. p. 365.
139. v. Nathusius (Königsborn), Ueber die Hüllen, welche den Dotter des eies umgeben. *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschr. für wissensch. Zoo Bd. 18. p. 225.
140. Newport, On the impregnation of the ovum in the Amphibia. Lo Philos. Transact. 1851. p. 169.
141. Nitzsch, *Meckel's* Archiv. Bd. 2. p. 590.
142. Oken, Beiträge zur vergleichenden Zoologie, Anatomie und Physiologie. berg und Würzburg, 1806 (herausgegeben von *Oken* und *Kieser*).
143. Owen, R., Comparative anatomy and physiology of vertebrates. Vol. III. London, 1864—1868.
144. Pander, Dissert. inaug. sistens historiam metamorphoseos quam ovum i batum prioribus V diebus subit. Wirceburgi, 1817. 8.
145. Pank, Entdeckung der organischen Verbindung zwischen Tube und stock. Dorpat und Leipzig, 1843. gr. 8.
146. Pappenheim, Ueber Muskelfasern des Mesometriums der Säugethiere *Müller's* Archiv für Anat. u. Physiol. 1840.
147. Paterson, Edinburgh. med. and surg. Journal. Vol. LIII. 1840.
148. Peremeschko, Ueber die Bildung der Keimblätter im Hühnerei. Wi akad. Sitzungsber. Math.-naturw. Classe. 2. Abth. Bd. 57, Heft 3. (M 1868. p. 499.
149. Périer, Ch., Anatomie et physiologie de l'ovaire. Thèse. Paris, 1866.
150. Pflüger, E., Die Eierstöcke der Säugethiere und des Menschen. Leip 1863. 4.
151. — Untersuchungen aus dem physiol. Laborat. zu Bonn. 1865. (Ueber merkwürdiges Ei des Kalbes. p. 173).
152. — Ueber die Bewegungen der Ovarien. *Reichert's* und *Du Bois Reymon* Archiv. 1859. p. 30.
153. Prévost et Dumas, Ann. Sc. nat. Tom. III. 1824. p. 135.
154. Purkyně, Symbolae ad ovi avium historiam etc. Vratislaviae, 1825. 4.
155. — Artikel »Ei« im encyclopädischen Wörterbuch der medicin. Wissens Berlin, 1834. Bd. X.
156. Quincke, *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschrift für wissensch. Zool. Bd. X p. 483.
157. Rathke, Bemerkungen über einen hochträchtigen Aal. *J. Müller's* Archiv f Anat. u. Physiol. 1850. p. 203.
158. — Ueber die Bildung der Samenleiter, der Fallopischen Trompete et *Meckel's* Arch. 1832. p. 379.
159. — Entwicklungsgeschichte der Natter. Königsberg i. Pr., 1839. 4.
160. — Untersuchungen über die Bildung und Entwicklung des Flusskrebses. Fo Leipzig, 1829.
161. — Entwicklung der Geschlechtstheile bei den Urodelen. Neueste Schrifte der Naturforsch. Gesellsch. in Danzig, Heft I. 1820. (Auch, wie die folgen den Abhandl., unter dem Titel: »Beiträge zur Geschichte der Thierwelt«).
162. — Untersuchungen über den Darmcanal und die Zeugungs-Organe der Fische Ibid., Heft III. 1824.
163. — Ibid., Heft IV. 1825. Enthält: a) Entwicklung der Geschlechtstheile de

Fische, b) der Amphibien, c) der Vögel, d) der Säugethiere, e) Allgemeine Folgerungen.
4. — Abhandlungen zur Bildungs- und Entwicklungsgesch. des Menschen und der Thiere. Leipzig, 1832. Thl. I. 1833. Thl. II. 4.
5. — Ueber die weiblichen Geschlechtstheile der Lachse und des Sand-Aales. *Meckel's* Arch. 1820. Bd. VI. p. 589.
6. — Zur Anatomie der Fische. *J. Müller's* Arch. für Anat. u. Physiol. 1836. p. 170.
7. — Ueber die Entwicklung der Schildkröten. Braunschweig, 1848. 4.
8. Ratzel, Fr., Beiträge zur anatom. u. systemat. Kenntniss der Oligochäten. *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 18. p. 563.
9. Reichert, Ueber die Mikropyle der Fischeier etc. *J. Müller's* Archiv für Anat. und Physiol. 1856. p. 83.
0. — Ueber die Müller-Wolff'schen Gänge bei Fischembryonen etc. Ibid. p. 125.
1. — Entwicklungsleben im Wirbelthierreich. Berlin, 1840. 4.
2. — Entwicklung des Meerschweinchens. Abhandl. der Berl. Academie. 1862.
3. Reinhardt, Ueber die Entstehung der Körnchenzellen. *Virchow's* Arch. für pathol. Anatomie. Bd. I. 1847. p. 20.
4. Remak, Ueber Eihüllen und Spermatozoen. *J. Müller's* Arch. für Anat. und Physiol. 1854. p. 252.
5. — Untersuchungen über die Entwickl. d. Wirbelthiere. Berlin, 1855. Fol.
6. Richard, Anatomie des Trompes de l'Uterus chez la femme. Paris, 1851.
7. Robin, Mémoire sur les phénomènes qui se passent dans l'ovule avant la segmentation du vitellus. *Brown-Séquard*, Journ. de la physiologie. T. V. 1862. p. 67 ff.
8. Rosenberg, A., Untersuchungen über die Entwicklung der Teleostierniere. Dissertat. Dorpat, 1867. 8.
9. Rosenmüller, Quaedam de ovariis embryonum et foetuum humanorum. Lipsiae, 1802.
0. Rouget, Organes érectiles de la femme etc. *Brown-Séquard*, Journ. de la physiol. T. I. 1858.
1. Samter, Jul., Nonnulla de evolutione ovi avium donec in oviductum ingrediatur. Dissert. inaug. Halis S., 1853.
2. Schenk, Beitrag zur Lehre von den Organ-Anlagen im motorischen Keimblatt. Wiener acad. Sitzungsber., Math.-naturw. Classe. 2. Abth. Bd. 57. (1. u. 2. Heft, Januar, Febr.) Wien, 1868. p. 189.
3. Schiffgens, De mutatione, qua habitus animantium externus femineus indolem induit masculam. Dissert. inaug. Berol., 1833. 8.
4. Schrön, Beitrag zur Kenntniss der Anatomie und Physiolog. des Eierstocks der Säugethiere. *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 12. 1863. p. 409.
5. — Ueber das Korn im Keimfleck etc. *Moleschott's* Untersuch. zur Naturl. Bd. 9. p. 209.
6. Schwann, Mikroskopische Untersuchungen etc. Berlin, 1839. 8.
7. Schweigger-Seidel und Dogiel, Ueber die Peritonealhöhle bei Fröschen etc. Berichte der Königl. Sächs. Gesellsch. der Wissensch. Mathem.-phys. Classe, Sitzung vom 1. Juli 1866.
8. Selenka, Beiträge zur Anatomie und Systematik der Holothurien. *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschr. für wissensch. Zool. Bd. 17. p. 291.
9. Semper, Beiträge zur Anatom. und Physiol. der Pulmonaten. Ibid. Bd. 8. 1857. p. 340.

190. v. Siebold, C. Th., Zeitschr. für wissensch. Zool. Bd. 14. p. 73.
191. Simpson Article »Hermaphroditism« in *Todd's* Cyclopaedia. Vol. 2. p
192. Spiegelberg, *Virchow's* Arch. für pathol. Anat. Bd. 30. p. 467.
193. — Die Entwicklung der Eierstocksfollikel und der Eier der Säugeth Nachrichten von der G. A. Univers. u. der königl. Gesellsch. der Wisse zu Göttingen. Nr. 20 vom 9. Juli 1860.
194. — Ueber die Bildung und Bedeutung des gelben Körpers im Eierstock. natsschrift für Geburtskunde. 1865. 26. Bd. p. 7.
195. Stannius, Ueber Nebennieren bei Knochenfischen. *J. Müller's* Archiv Anatom. und Physiol. 1839. p. 97.
196. — Lehrbuch der vergleich. Anatomie. Bd. II. (v. Siebold und Stannius, gleich. Anatomie).
197. Stein, Der Organismus der Infusionsthiere. Leipzig, 1859. I. Bd. 18 II. Bd. 4.
198. Steinlin, Ueber die Entwicklung der Graaf'schen Follikel und Eier Säugethiere. Mitth. der Züricher naturf. Gesellsch. 1847 (vgl. auch *Reich* Jahresber. in *J. Müller's* Arch. 1848. p. 24).
199. Strethill Wright, On the reproductive elements of the Rhizopoda. A Mag. nat. hist. (3) VII. 1861.
200. — Observations on British Protozoa and Zoophytes. Ibid. — Vgl. *Keferste* Jahresbericht.
201. Stricker, S., Beiträge zur Kenntniss des Hühnereies. Wiener academis Sitzungsber., math.-naturw. Classe, 2. Abth., 1866. 54. Bd. 1. Heft (Ju p. 116.
202. Swammerdamm, Bibel der Natur. Leipzig, 1752. Fol.
203. Thiersch, Illustrirte med. Zeitung. Bd. I. 1852.
204. Thiry, Nachrichten von der G. A. Universität zu Göttingen. 1862. Nr. (2. April).
205. Thomson (Allen), Article »Ovum« in Todd's Cyclopaedia. Vol. V (Supp mentary Volum.) 1859.
206. Treviranus, *Tiedemann's* und *Treviranus* Zeitschrift für Physiologie. Heft 2. p. 180.
207. Valentin, Ueber die Entwicklung der Follikel in dem Eierstock der Säug thiere. *J. Müller's* Arch. für Anat. u. Physiol. 1838. p. 526.
208. — Handbuch der Entwicklungsgeschichte. Berlin, 1835.
209. de la Valette St. George, Ueber den Keimfleck und die Bedeutung d Eitheile. *Max Schultze's* Arch. für mikrosk. Anat. Bd. II. 1866.
210. — Studien über die Entwicklung der Amphipoden. Abhandlungen der natu Gesellsch. in Halle a. S. Bd. V. 1860.
211. Virchow, Ueber die Dotterplättchen bei Fischen und Amphibien. Zeitsch für wissensch. Zool. von *v. Siebold* und *Kölliker*, Bd. I.
212. Vogt, C., und Pappenheim, Ann. Sc. nat. IV. Sér. T. XI. Zool. 1859
213. Wagner, R., Lehrbuch der Physiologie. 3. Aufl.
214. — Prodromus histor. generationis. Lipsiae, 1836. Fol.
215. — Artikel »Ei« in *Ersch* und *Gruber's* Encyclopädie. Sect. I. 32. Thl. p. 1.
216. Waldeyer, Ueber die Keimblätter und den Primitivstreifen bei der Ent wicklung des Hühnerembryo. *Henle's* und *v. Pfeufer's* Zeitschr. für ra Med. 1869.
217. Walter, G., Fernere Beiträge zur Anatom. u. Physiol. von Oxyuris ornata. *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 9. p. 484.
218. Weber, E. H., *Meckel's* Arch. 1826. p. 105.

— Zusätze zur Lehre vom Bau und den Verrichtungen der Geschlechtsorgane. *J. Müller's* Archiv für Anat. und Physiol. 1846. p. 421.

Weissmann, Die nachembryonale Entwicklung der Musciden. *v. Siebold's* und *Kölliker's* Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 14. p. 187.

Wharton Jones, London Philos. Transact. 1837.

v. Winiwarter, Zur Anatomie des Ovariums der Säugethiere. Wiener acad. Sitzungsber., math.-naturw. Classe. 2. Abth. 57. Bd p. 922.

v. Wittich, *v. Siebold's* u. *Kölliker's* Zeitschr. für wissensch. Zool. Bd. IV. 1853. p. 125.

— Die Entstehung des Arachniden-Eies im Eierstock etc. *J. Müller's* Archiv für Anat. und Physiol. 1845.

Wolff, C. Fr., Theoria generationis. Halae, 1759. 4. (Dissert. inaug.)

Zwicky, De corporum luteorum origine atque transformatione. Dissert. inaug. Turici, 1844.

Erklärung der Figuren.

Tafel I.

1. Uterus, Tuben und Ovarien eines 7monatlichen Fötus. *U* Uterus. *T*, *T* Tuben. *O* Linker Eierstock, nach oben umgelegt, von der Seite gesehen. O_1 Rechter Eierstock, natürliche Lage.
2. Uterus, Tuben und Ovarien eines neugeborenen Kindes. Die Bezeichnung wie in Fig. 1. *a*, *a* Kleine Nebeneierstöcke, die nur durch dünne Stiele mit dem Ovarium verbunden sind. (Dergleichen Bildungen trifft man nicht selten bei Neugeborenen. Als weiter fortgeschrittene Formation der Art dürfte auch der von Grohe (76) beschriebene Fall anzusehen sein).
3. Linkes Ovarium mit Tube; 8jähriges Mädchen. *U* Uterus. *T* Tube. *LO* Lig. ovarii von ungewöhnlicher Länge. *O* Ovarium, nach unten umgelegt. *x* Peritonealgrenze.
4. Ovarium eines 19jährigen Mädchens. Bezeichnung wie bei Fig. 3.
5. Ovarium eines 24jährigen Mädchens. Bezeichnung wie bei Fig. 3. *b* Narbe eines geplatzten Graaf'schen Follikels.
6. Ovarium einer 75jährigen Frau. *a*, *a* Theile der Oberfläche, welche noch mit Epithel überkleidet sind. *b* Narbig eingeschrumpfte Partie. Uebrige Bezeichnung wie bei Fig. 3.
7. Ovarium mit den zunächst anliegenden Theilen von einer Kuh. *a* Uterushorn, bei *b* stark verjüngt sich umbiegend, um in die Tube, *c*, überzugehen. Letztere verläuft geschlängelt in der ausgebauchten Wand des Eierstockszeltes, *f*. *d* Ostium abdominale tubae; dasselbe setzt sich in eine lange, vielfach gefranzte Schleimhautrinne *e*, *e*, fort, welche den freien Rand des Zeltes umsäumt und bei e_1 unmittelbar auf den Eierstock übergeht. *g* Lig. ovarii. *O* Ovarium. *h* Peritonealgrenze. *i* Lig. latum. Figg. 1—7 natürl. Grösse.
8. Stück eines senkrechten Durchschnittes vom Eierstock der Kuh. Hartnack $^2/_7$. *a* Epithel. *b* Längsverlaufende Züge der Albuginea. *c* Querlaufende Schichten.

Tafel II.

Fig. 9. Stück eines senkrechten Ovarialdurchschnitts; menschlicher Embryo v Wochen. Vergr. 300. *a* Epithel. *b* Schlauchmündung. *c, c* Grössere Prim eier. *d, d* Eiballen.

Fig. 10. Ovarium eines 32wöchentlichen menschlichen Fötus, Flächenansicht; schw Vergrösserung. *a, a* Kleinere Eiballen mit deutlich vortretenden Primordi darin. *b* Grösserer Eiballen mit seitlichen Ausbuchtungen und Primordia *c* Interstitielles Gewebe.

Fig. 11. Senkrechter Durchschnitt durch denselben Eierstock. Hartnack $^2/_7$. *a, a* E *b, b* Jüngste, bereits im Epithelstratum erkennbare Eizellen. *c* Bindegeweb chen, welche in das Epithelstratum vorwachsen. *d, d* Epithelhaufen in de bettung begriffen. *e, e* Primordialfollikel mit einer Umgrenzung von schmalen gewebszellen. *f* Gruppen von bereits eingebetteten Epithelzellen (Eiballe einzelnen grösseren Zellen (Primordialeiern) darunter. *g* Kornzellen His.

Fig. 12. Senkrechter Durchschnitt vom Ovarium eines Neugeborenen. *a* Epithel. *b, b* rialschläuche im Zusammenhange mit dem Epithel bei *c, c, c*. Vergrösserun

Fig. 13. Epithel vom Eierstock eines neugeborenen Kindes mit mehreren jüngsten Pr dialeiern, *a, a, a, a*. Vergr. ca. 240.

Fig. 14. Senkrechter Durchschnitt vom Ovarium einer halbjährigen Hündin, Hartna *a* Epithel. *b* Ovarialschlauch mit freier Mündung. *c* Grössere Gruppe von Fol traubig zusammengelagert. *d* Eihaltiger Ovarialschlauch. *e* Schräge und Durchschnitte von Ovarialschläuchen.

Fig. 15. Senkrechter Durchschnitt vom Ovarium einer jungen Hündin ($^1/_4$ Jahr). *a* Ep *b, b, b* Epitheleinsenkungen. *c* Stromalücken, welche den Einsenkungen sprechen. *d* Primordialfollikel unmittelbar unter dem Epithel gelegen. *e, e* T gelegene grössere Follikel. Hartnack $^2/_7$.

Fig. 16. Senkrechter Durchschnitt eines Katzeneierstocks. Vergr. 80. *a* Epithel. *b* Pri follikelgruppen (Corticalzone His). *c* Grössere, einzeln stehende Follikel.

Fig. 17. Von einem senkrechten Durchschnitt des Kanincheneierstocks. 180 mal vergrös *a* Epithel. *b* Grösserer Graaf'scher Follikel mit schlauchförmigem Fortsatz, *d*, Ei, *c*. *e* Kleinerer, schlauchförmiger Follikel.

Fig. 18. *a* Epithelzellen vom Eierstock eines 32wöchentlichen menschlichen Fötus sehr grossen Kernen. *b* Primordialei von demselben Fötus, isolirt. *c* Primor follikel von demselben. Hartnack $^2/_9$. *d* Primordialfollikel einer kleinen Finke Hartnack $^3/_7$.

Fig. 19. Reifes Ei des Kaninchens; Hartnack $^2/_9$. *a* Zellen des Discus proligerus epithel). *b* Zona pellucida. *c* Dotter. *d* Keimbläschen. *e* Keimfleck. *f* Mattglänz grössere Kugeln im Keimbläschen.

Tafel III.

Fig. 20. Theil des Eierstocks und des Wolff'schen Körpers eines 12tägigen Hühneremb im Querdurchschnitt. *a* Epithel. *b* Epitheleinsenkungen mit einzelnen Primord eiern. *c* Zellenreiches Stroma, Corticalschicht. *d* Lymphlücken. *e* Wolff's Körper. Vergr. 50—60.

Fig. 21. Eierstock eines neugeborenen Hühnchens im Querdurchschnitt. *a, a* Grösse sich verästelnde Stromabalken. *b* Epithel. *c, c* Eingebettete Epithelpartie *d, d* Grössere Zellen, Primordialeier. *e, e* Kleinere Zellen, wahrscheinlich späteren Follikelepithelzellen. *f* Ausgepinselte Räume. Vergr. 200.

Fig. 22. Corvus corone, Ovarium; Stück eines senkrechten Durchschnitts. *a* Epit *b* Grössere Follikel. *c* Schlauchartige, mit kleinen und grösseren epithelialen Ze gefüllte Räume. *d* Primordialfollikel. *e* Primordialeier. *f* Primordiale Folli anlagen mit 2 Eizellen. Hartnack $^2/_7$.

23. Kleiner Follikel eines Taubeneierstocks. *a* Epithel. *b* Molekularschicht. *c* Erste Dotterkugeln. *d* Keimbläschen. Hartnack $^2/_9$.

24. Kleiner Follikel vom Huhn. *a* Epithel. *b* Molekularschicht. *c* Dotterkugeln. *x* Stelle, wo das Keimbläschen gewöhnlich liegt. *z* Anlage der Purkyně'schen Latebra. Vergr. 30.

25. Durchschnitt der Wandung eines 4 Mm. grossen Hühnerfollikels; Hartnack $^3/_7$. *a* Dotterkugeln. a_1 Molekuläre Dotterschicht. *b* Zona radiata. *c* Follikelepithel. *d* Epithelzelle mit feinen Härchen am Basalende. *e* Membrana propria folliculi. *f* Innere zellenreiche Lage der bindegewebigen Follikelwand. *g* Aeussere Lage. *h* Eierstocksepithel.

26. Durchschnitt der Wandung eines 15—17 Mm. grossen Hühnerfollikels; dieselbe Vergrösserung. *b* Dotterhaut. *d* Membrana propria folliculi. *e* Innere Lage der bindegewebigen Follikelwand. *f* Aeussere Lage. *g* Gefäss. Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 25.

27. Durchschnitt der Wandung eines verödenden Follikels vom Huhn. *a* Dottermasse. *b* Epithel. *c* Papilläre, gefässhaltige Vorsprünge der Theca interna, *f*, welche zahlreiche Wanderzellen enthält. *d* Gefäss. *e* Starke bindegewebige Theca externa. *g, g* Zinnoberpartikelchen. Vergr. ca. 80.

28. Von der Oberfläche eines Froschovariums. *a* Rundliche epitheliale Zellengruppe, die erste Anlage der Eier und Follikelepithelzellen. *b* Kleinere derartige Zellenhaufen mit verschieden grossen Zellen, deren Kerne mitunter 2 Kernkörperchen führen. Die grösseren Zellen sind die Primordialeier. *c, c* Peritonealepithel. *d* Contouren grösserer Follikel. *e, e* Grenze des Peritonealepithels. Hartnack $^2/_7$.

29. Hühnerembryo mit 6 Urwirbelpaaren. *a* Anfang des Rumpfes. *b, b* Naht des Medullarrohrs. *C* Chorda. *d* Kopfende des Primitivstreifs. Für das Uebrige vergleiche man den Text.

30. Hühnerembryo mit 11 Urwirbelpaaren. Bezeichnung wie in Fig. 29. *e* Wucherungszone um den Primitivstreifen. S. auch den Text.

Tafel IV.

. 31—35 incl. Querschnitte durch den Embryo der Fig. 29 innerhalb des durch die Buchstaben *x* — *z* bezeichneten Gebietes. Fig. 31 entspricht dem am meisten caudalwärts gelegenen Querschnitte. Die übrigen folgen in der Richtung zum Kopfende hin. Viele der zwischenfallenden Schnitte sind nicht gezeichnet worden, da sie sich von den gezeichneten nicht wesentlich unterschieden. *Md* Medullarplatte. *H H* Hornblatt. *M M* Mittleres Keimblatt. *D* Darmdrüsenblatt (schematisch). *a, b* Urwirbelecke. *c, d* Seitenplattenwölbung. (In den ersten Figuren bis etwa Fig. 33 treten diese Bildungen noch nicht hervor; die Buchstaben bezeichnen hier nur die ihnen correspondirenden Stellen). *A A* Aortenlücke, resp. Aorta. *x, x* Urnierenhügel. *C* Chorda.

. 36 u. 37. Schnitte aus der zwischen *x* und *z* liegenden Region des Embryo der Fig. 30; Fig. 36 liegt näher dem Caudalende zu. *z, z* Zwischenstrang His. *UW* Urwirbel. *OM* Obere Seitenplatte. *UM* Untere Seitenplatte. Die übrige Bezeichnung wie in den Figg. 31—35.

38. Querschnitt durch das hintere Rumpfende eines Hühnerembryo vom 2. Tage; letzte deutliche Spur der gemeinsamen Urogenitalanlage. *S, S* Seröse Spalte. *A* Aorta. *Vc* Vena cardinalis. *e, e* Stellen, wo die Urogenitalanlage, *x*, bis zur serösen Spalte hinabreicht. Die übrigen Bezeichnungen entsprechen denen der Figg. 31—37.

39. Querschnitt desselben Hühnerembryo etwa 0,5 Mm. weiter nach vorn gelegen. *v, v* Horizontales Stück der Mittelplatten. Die übrige Bezeichnung wie vorhin.

40. Querschnitt desselben Embryo, ca. 1 Mm. weiter nach vorn als Fig. 39 gelegen. Die Seitenplattenwölbung ist nicht deutlich. Die Bezeichnung wie in Figg. 37, 38 und 39. *f, f* Zellenbrücken zwischen oberem und mittlerem Keimblatt.

Fig. 41. Querschnitt von einem etwas älteren Embryo, ca. 36 Stunden; Mitte des Ru Zwischen Urnierenhügel, x, und Seitenplattenwölbung, c, befindet sich b seits eine schmale Spalte, die sich nach unten etwas erweitert, Beginn d nierenganges. Die zwischen m und m gelegenen Zellen, welche die seröse medianwärts begrenzen, bilden den vertikalen Theil der Mittelplatten. v Ho taler Theil der letzteren. g, g Zarte spindelförmige Zellen, welche um dies zwischen den ursprünglichen Keimanlagen auftreten; späteres lockeres B gewebe.

Fig. 42. Querschnitt der Rumpfmitte eines 40—45stündigen Embryo. Schluss de nierenganges, y. Die Zellen des verticalen Theiles der Mittelplatte nehme reits eine cylindrische Form an. Die sonstige Bezeichnung wie vorhin.

Fig. 43. Querschnitt der Rumpfmitte eines ca. 55—60stündigen Embryo. a Keime (verticaler Theil der Mittelplatten). y Urnierengang, tiefer herabgerückt u den leicht lateralwärts vorspringenden Sexualwall eingebettet. S Peritoneall Die übrige Bezeichnung wie vorhin. Die Figg. 31—43 incl. sind etwa 18 vergrössert.

Tafel V.

Fig. 44. Vorderster Abschnitt des Wolff'schen Ganges mit seiner Umgebung; Fläc ansicht. Hühnerembryo vom 4. Tage. Vergr. ca. 150. y Wolff'scher G a Blindes vorderes Ende desselben. z Müller'scher Gang (das vordere Ende selben war am Präparat nicht deutlich zu sehen). b, b Glomeruli. c Kurzer di Ausläufer des Wolff'schen Ganges. d Schmaler Ausläufer. e und l Auftreibu des vorderen Abschnittes vom Wolff'schen Gange, wahrscheinlich beginn Seitensprossen.

Fig. 45. Querschnitt des Sexualwalls mit erster Anlage des Wolff'schen Körpers und Keimdrüse. Hühnerembryo von 88 Stunden; vorderer Rumpfabschnitt. Vergr. a, a Keimepithel. y Wolff'scher Gang. b, b Seitliche Sprossen desselben, erz durch das gegenseitige Ineinanderwachsen des Gangepithels und der bindege bigen Grundlage des Sexualwalles. E Keimdrüsenanlange; ob Eierstock oder den ist hier noch nicht zu entscheiden. Mp Lücke im Bindegewebslager für ei Glomerulus. Vc Vena cardinalis. v Kleine Vene.

Fig. 46. Querschnitt durch den hinteren Rumpftheil eines 88stündigen Hühnerembr Vergr. 50. Md Medullarrohr. C Chorda. A Aorta. Vc Vena cardinalis. D E darm mit seinem Mesenterium. S Peritonealhöhle. Al Allantois. F Anlage hinteren Extremitäten. WK Sexualwall mit der ersten Anlage des Wolff'sc Körpers. y Querschnitt des Wolff'schen Ganges mit 2 Seitensprossen. x Nier canal. a Keimepithel.

Fig. 47, 48 und 49. Drei auf einander folgende Querschnitte eines Hühnerembryo von Stunden. Vorderster Abschnitt des Sexualwalles. Vergr. 50. (In allen 3 Figu sind die Blutkörperchen im Aortenquerschnitt etwas zu gross gezeichnet.) Fig. ist aus 2 auf einander folgenden Schnitten combinirt. Die rechte Seite mit d Buchstaben Mp, z (a) und F entspricht dem vordersten Querschnitt. Links ist d entsprechende Sexualwall des nächst hinteren Querschnitts eingezeichnet. D beiden Schnitte 48 und 49 zeigen auf beiden Seiten, vielleicht wegen einer ringen Schräglage, die unmittelbar auf einander folgenden Stufen der Entwickl des Müller'schen Ganges. In allen 3 Figuren bedeutet: Md Medullarrohr. C Cho Mp Malpighi'sches Körperchen. A Aorta. a Keimepithel. z u. z_1 den Müller'sch Gang, resp. die Einstülpung des Keimepithels zur Bildung desselben. v, v Ve durchschnitte. y Querschnitte des Wolff'schen Ganges. F (Fig. 47) Anlage vorderen Extremitäten. D Mesenterium mit doppelt durchschnittenem Da m, m (Fig. 48 u. 49) Mesenterium. y_1 (Fig. 49) Seitenzweig des Wolff'schen Gang

Fig. 50. Querschnitt des Sexualwalls mit dem Wolff'schen Körper, Müller'schem Ga und der Anlage des Ovariums, combinirt aus den Zeichnungen zweier Präpar

von denen das eine den Wolff'schen Körper mit der Einstülpung des Müller'schen Ganges, das andere einen ziemlich gleich entwickelten Wolff'schen Körper mit der Eierstocksanlage zeigte. Vergr. 160. Hühnerembryo vom Ende des vierten Brüttages, derselbe wie in Fig. 49. *WK* Wolff'scher Körper; seine Quercanälchen im Durchschnitt. *y* Querschnitt des Wolff'schen Ganges. a_1 u. *a* Verdicktes Keimepithel auf der dem Müller'schen Gange benachbarten Partie des Sexualwalles sowie auf dem Eierstockshügel. *z* Müller'scher Gang, im Zusammenhange mit dem Keimepithel. *E* Eierstockshügel. *O*, *Ó* Primordialeier. *m* Mesenterium. *L* Seitliche Bauchwand.

. 51—56 incl. Querschnitte durch das Beckenende eines Hühnerembryo von 99 Stunden. Fig. 51 hinterster, Fig. 56 vorderster Schnitt. Vergr. ca. 50.

. 51. *A* Aorta. *Vc* Vena cardinalis. *S* Blindes hinteres Ende des Peritonealsackes, linksseitiger Zipfel, mit Bruchstücken vom Keimepithel. *Cl* Cloake. *y* Hinterstes Ende der Wolff'schen Gänge in die beiden Cloakenschenkel übergehend. Man sieht auf die hintere Wandfläche der beiden Cloakenschenkel.

52. *A*, *Vc*, *S*, *S*, *Cl*, *y*, wie vorhin. *a*, *a* Keimepithel. *Al* Allantois. *x* Nierencanal aus dem Beckenende des Wolff'schen Ganges hervorgehend. *D* Sanfte Ausbiegung der dorsalen Cloakenwand, erste Spur des Darmlumens. (Das Keimepithel, *a*, liegt normaler Weise der Wand des Cloakenschenkels dicht an, hat sich aber bei den hier gezeichneten Präparaten, wohl in Folge der Erhärtung oder der Schnittführung, etwas abgelöst, so dass nun ein freier Raum zwischen beiden Theilen erscheint.)

Tafel VI.

. 53. Dritter Querschnitt von seiner h i n t e r e n Fläche gesehen. Bezeichnung wie vorhin. Taf. V, Fig. 51 und 52. *w*, *w* Vordere Wand der beiden Cloakenschenkel. Indem diese beiden hier wulstartig in den Cloakenraum vorspringenden Wandmassen mehr nach vorn hin sich vereinigen, bekommt die Cloake ihre obere Wand und wird der Darm von der Allantois abgeschlossen.

54. Dritter Querschnitt von seiner v o r d e r e n Fläche gesehen (die andere Seite der Fig. 53). Das Keimepithel, a, umkreist in der rechten Hälfte der Figur den Querschnitt des Wolff'schen Ganges. Für das Uebrige vergl. Fig. 51—53.

55. Vierter Querschnitt unmittelbar an Fig. 54 sich anlehnend. *P* Plica urogenitalis. *d* Trennungsstelle zwischen Allantois und Darm; die anderen Buchstaben wie vorhin.

56. Fünfter Querschnitt. Beide Zipfel des Beckentheils der serösen Höhle sind vereinigt; der Darm ist von der Allantois vollständig getrennt. Das Keimepithel, *a*, überzieht die Plica urogenitalis sowohl an der lateralen als auch an der medialen Fläche. *f* Ausbuchtung des Wolff'schen Ganges. Das Uebrige wie vorhin.

57. Querschnitt durch den hinteren Rumpftheil eines männlichen Hühnerembryo von 8 Tagen, ca. 20 Mal vergrössert. *Md* Medulla. *m* Muskelbündel. *C* Chorda mit der Anlage eines definitiven Wirbels. *A* Aorta. *Vc* Vene. *D* Darm. *b* Knorpelstreifen. *P* Plica urogenitalis, enthält den Nierencanal, *x*, den Wolff'schen Gang, *y*, und den Müller'schen Gang, *z*.

58. Wolff'scher Körper mit seinen nächsten Umgebungen von einem 7tägigen Hühnerembryo, Querschnitt, ca. 150 Mal vergr. *L* Seitliche Bauchwand. *m* Mesenterium. *A* Aorta. *Vc* Vene. *G* Ganglienanlagen. *b* Vene an der Basis des Wolff'schen Körpers. *x* Anlage der Niere. *U* Urnierentheil des Wolff'schen Körpers. *Mp* Malpighi'sche Körperchen. *y* Querschnitt des Wolff'schen Ganges. *z* Müller'scher Gang. *H* Hoden, noch mit einer dünnen Lage von Keimepithel bekleidet. *NH* Nebenhodentheil des Wolff'schen Körpers mit Querschnitten kleiner Canälchen.

59. Innere Geschlechtstheile eines menschlichen weiblichen Fötus von 9 Cm. Länge, 10 mal vergrössert. *O* Ovarium. *Z* Tube. *O. abd.* Ostium abdominale der Tube. *E* Epoophoron (Nebenhodentheil des Wolff'schen Körpers). *U* Paroophoron (Ur-

nierentheil des Wolff'schen Körpers). *Y* Wolff'scher Gang sich weiter al[illegible] verlierend; die Lage desselben ist noch durch ein verdichtetes Gewebe anged[illegible] das sich mit dem verdichteten Bindegewebe um die Tube vereinigt. *Mp*[illegible] pighi'sches Körperchen.

Fig. 60. Die inneren Geschlechtstheile eines männlichen Menschenfötus von 9 Cm. L[illegible] Vergr. 8. *H* Hoden. *E* Epididymis (Nebenhodentheil des Wolff'schen Kör[illegible] *U* Paradidymis (Giraldès' Organ, Urnierentheil des Wolff'schen Körpers). *G*[illegible] fässführendes Bindegewebsbündel. *Y* Vas deferens (Wolff'scher Gang).

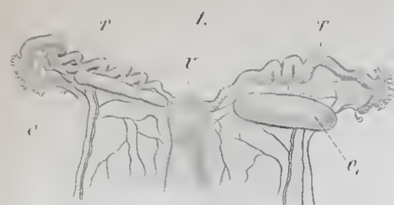
Fig. 61. Querschnitt des Eierstocks von einem 4wöchentlichen Kalbe, etwa 6 mal [illegible] grössert. *E* Epoophoron.

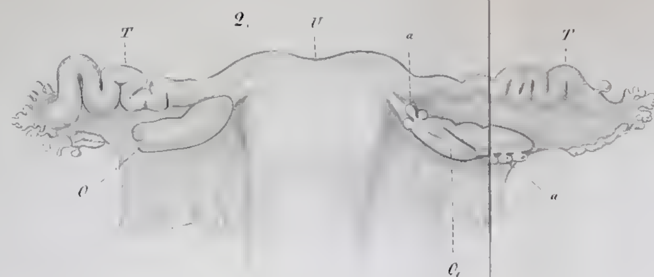
Fig. 62. Ein Theil der Canäle des Epoophorons der Fig. 61, 300 Mal vergrössert.

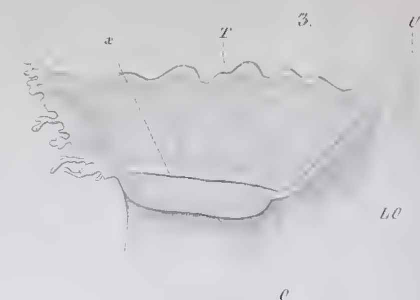
Berichtigungen.

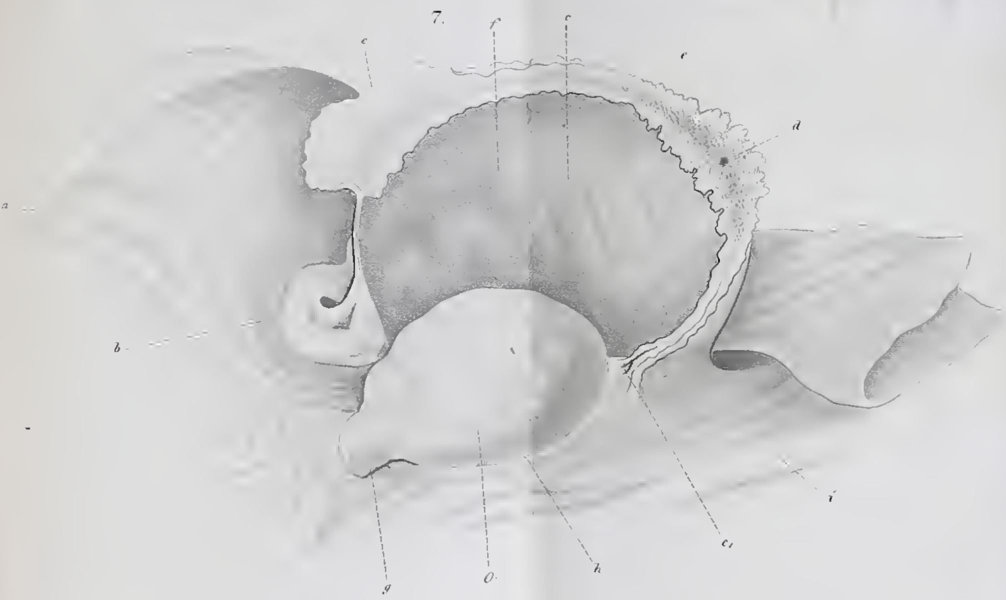
p. 12, Zeile 1 von oben, statt »Eikapsel« lies »Eierstockskapsel«.
p. 27, Zeile 1 von unten, statt »Austritt« lies »Platzen«.
p. 27, Zeile 12 von unten, statt »in welcher . . . sind« lies »in welchen . . . ist«.
p. 50, Zeile 9 von unten, statt »drüsig« lies »drusig«.

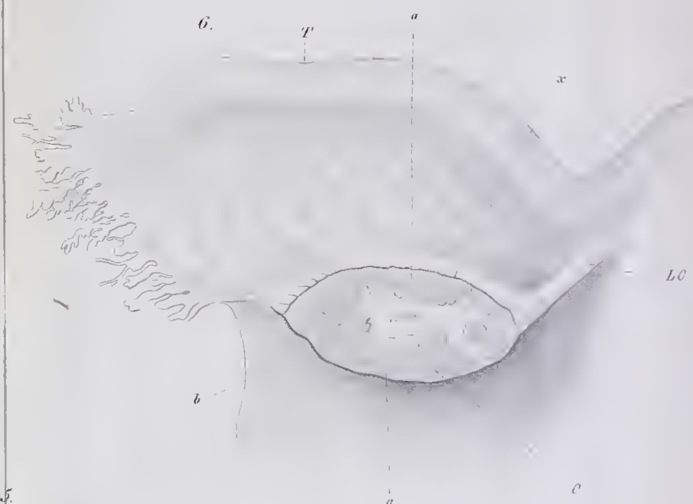
Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

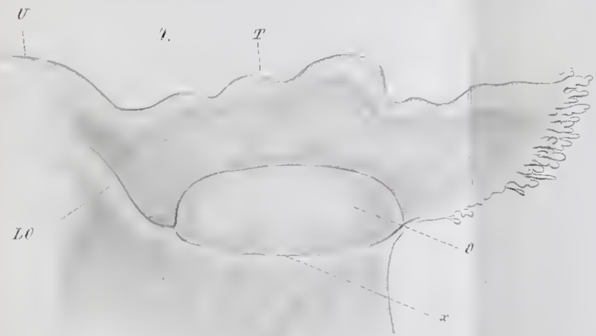


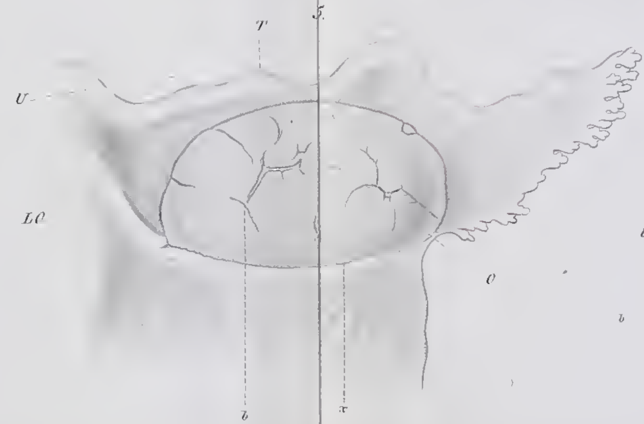


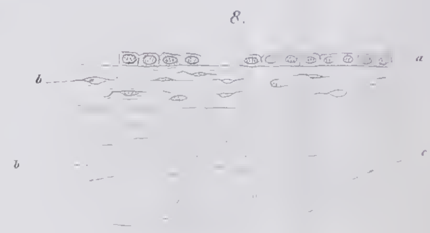






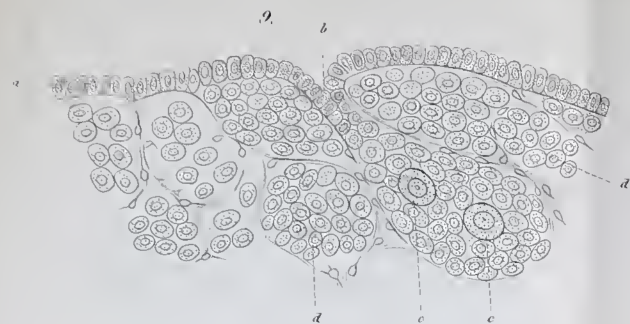


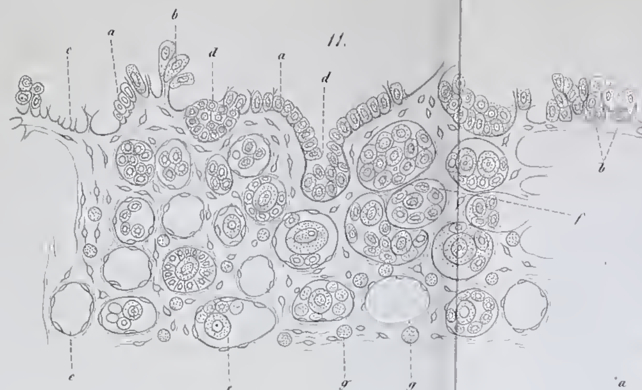


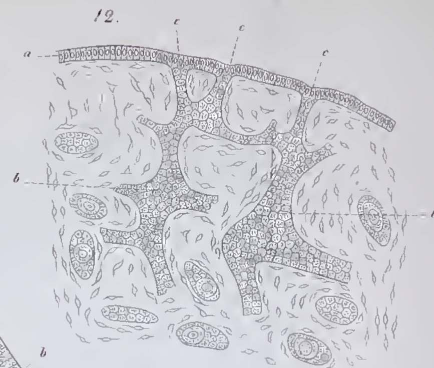


Aumann & Waldeyer del.

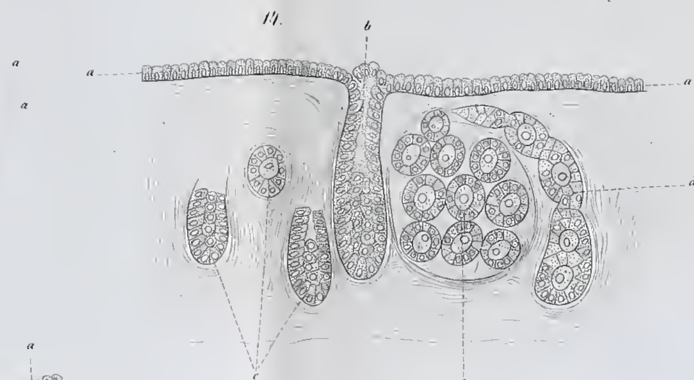
Wagenschieber sc.



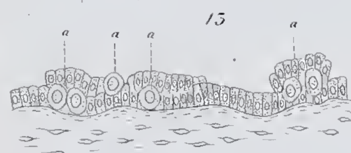


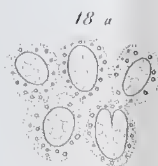


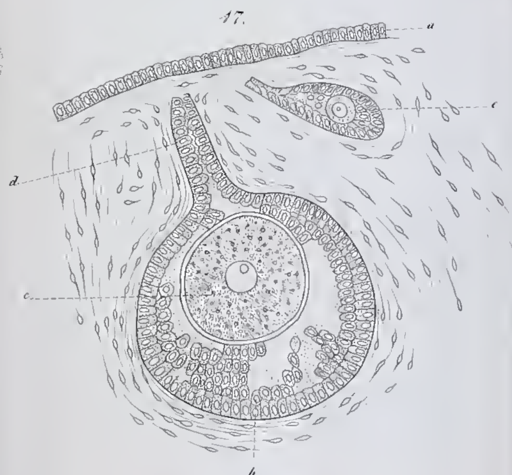


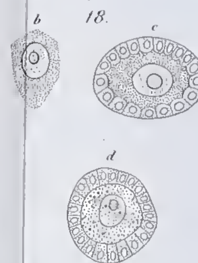


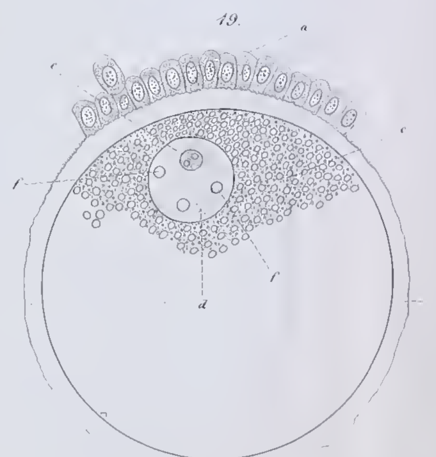


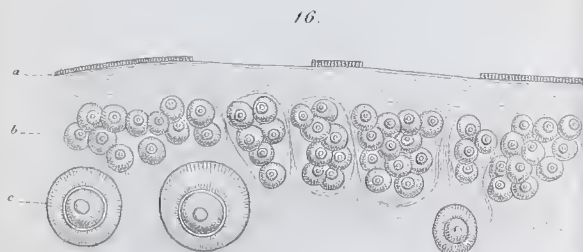




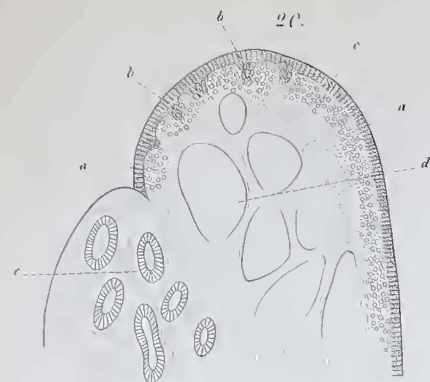


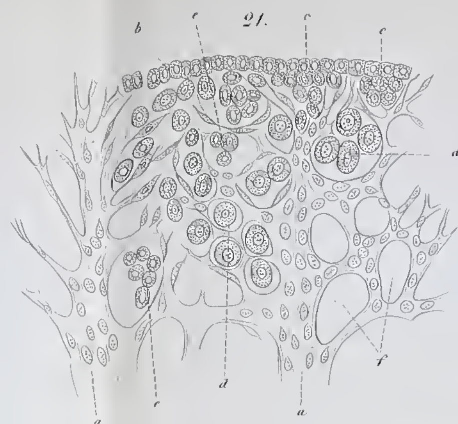


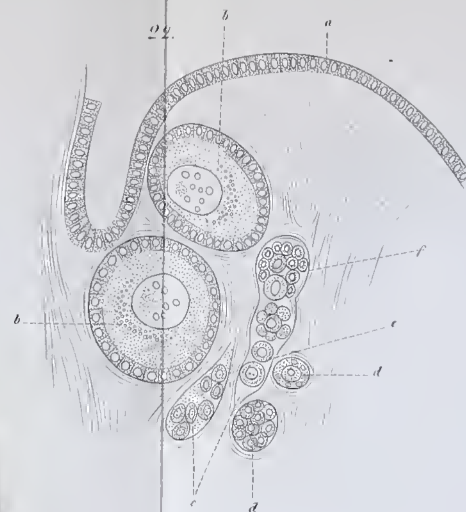


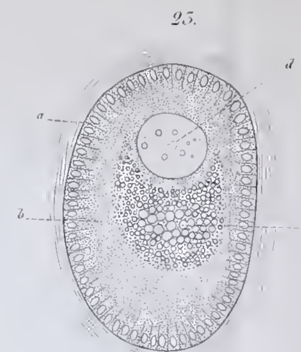


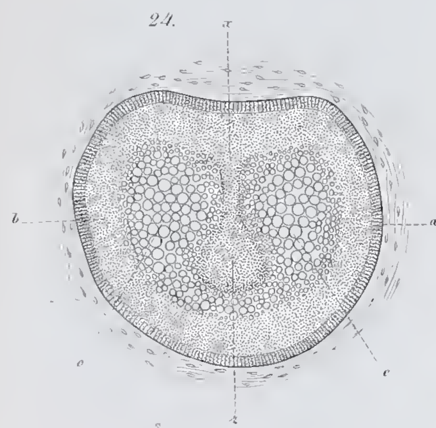
16 Assmann coll. Waldeyer del. Wagenschieber sc.

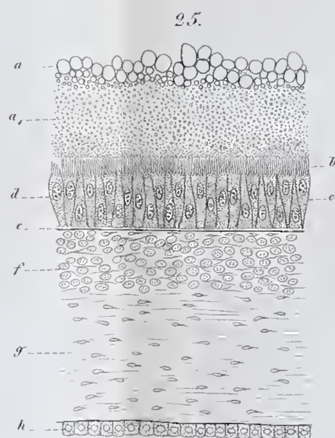


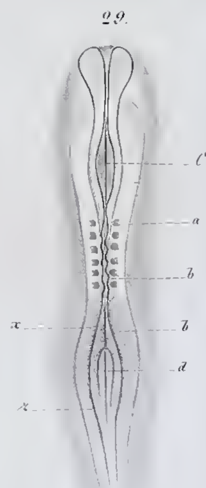




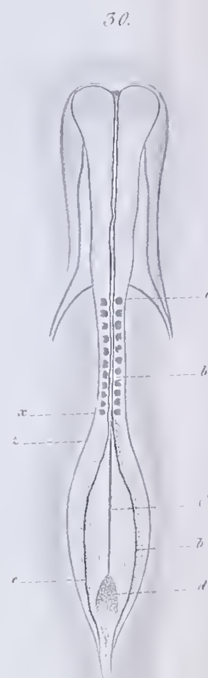


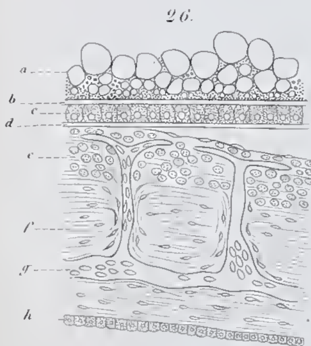


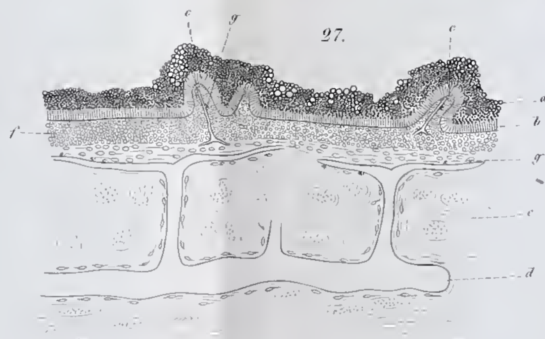






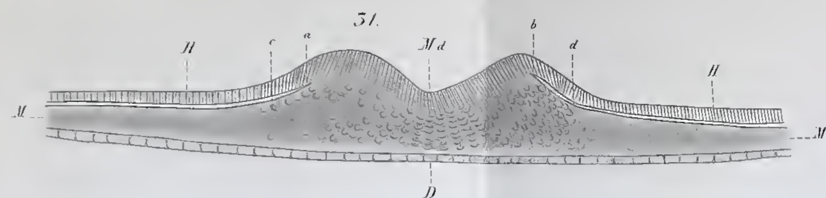


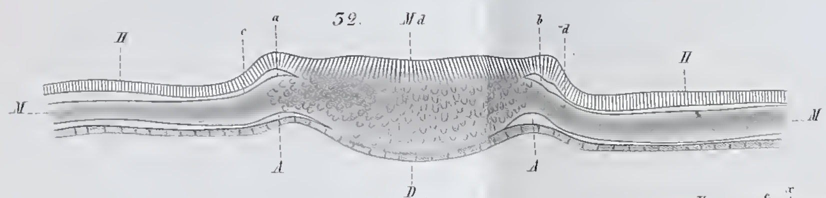


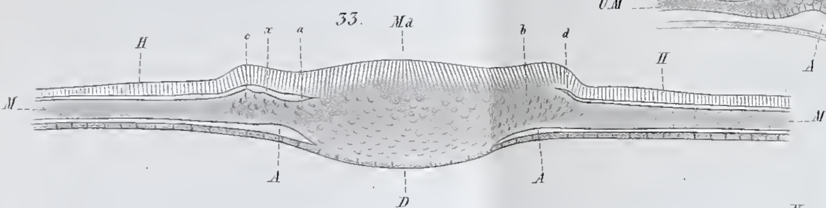


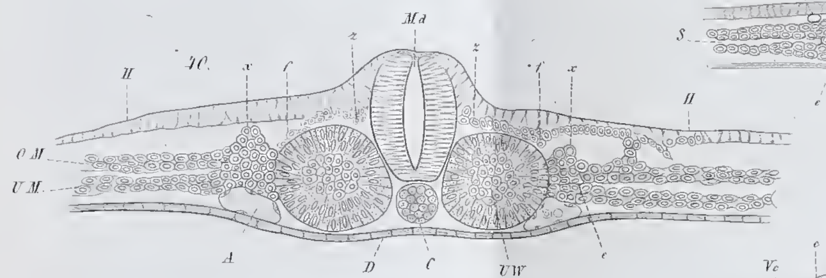
27. 29. 30 Assmann cett. Waldeyer del.

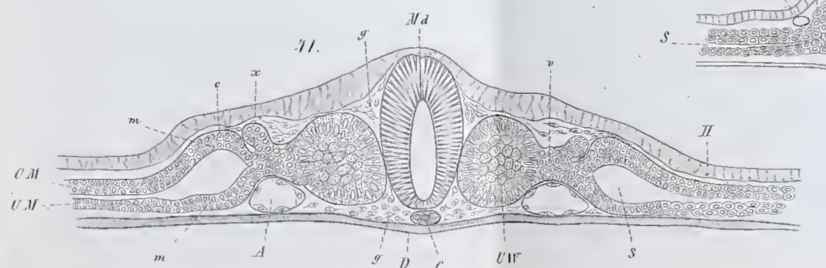
Wagenschieber sc.

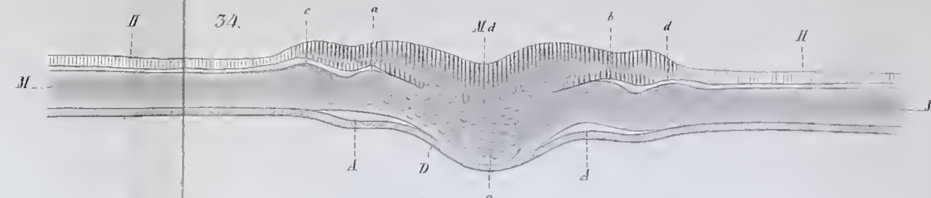


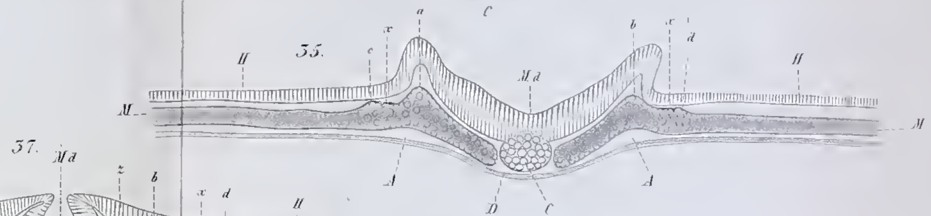


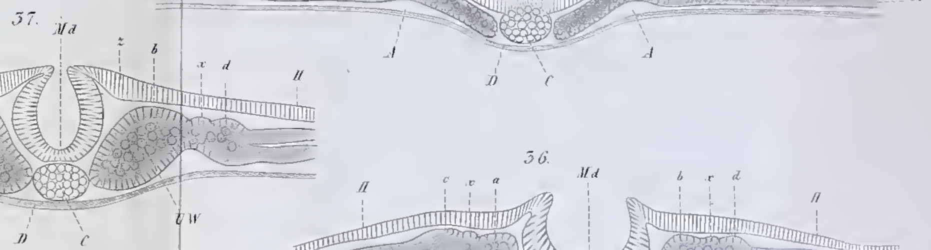












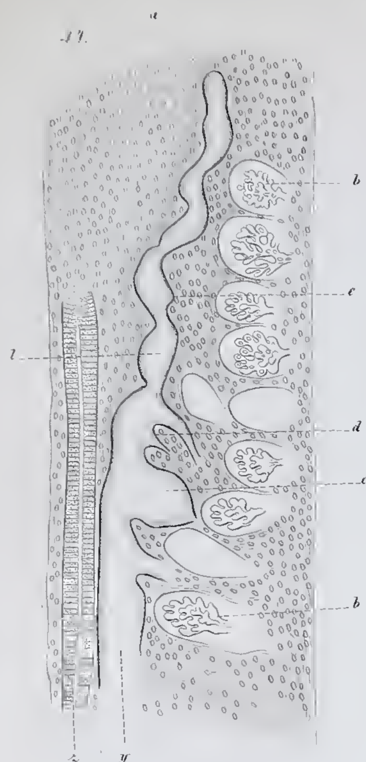


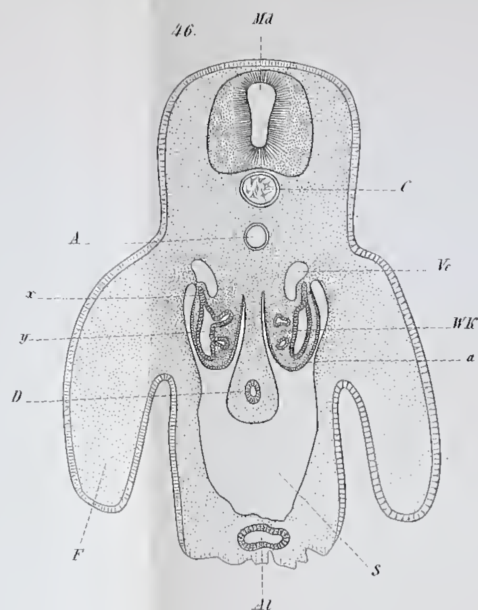


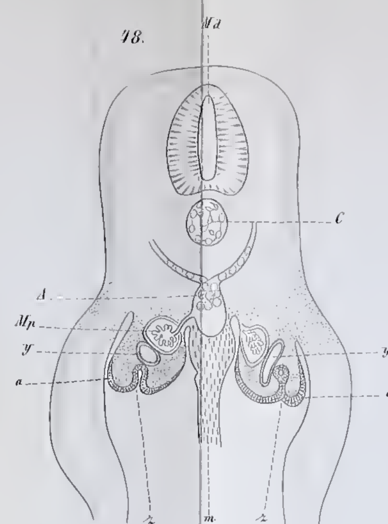


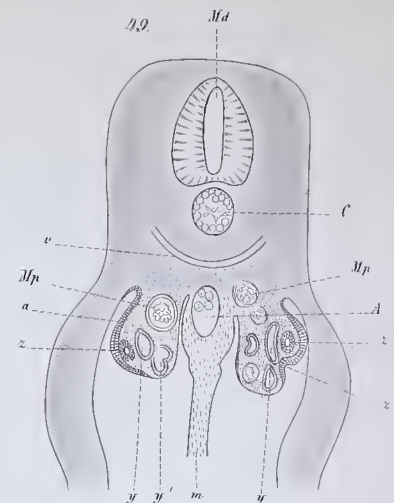
Waldeyer del.

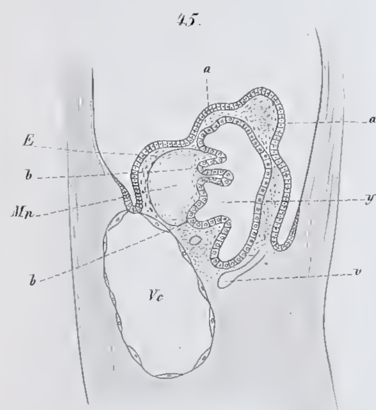
Wagenschieber sc.

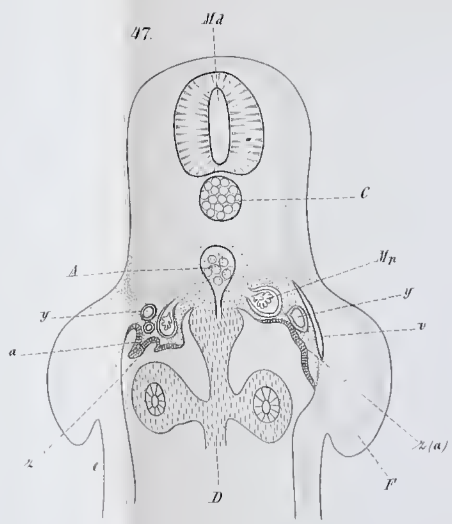


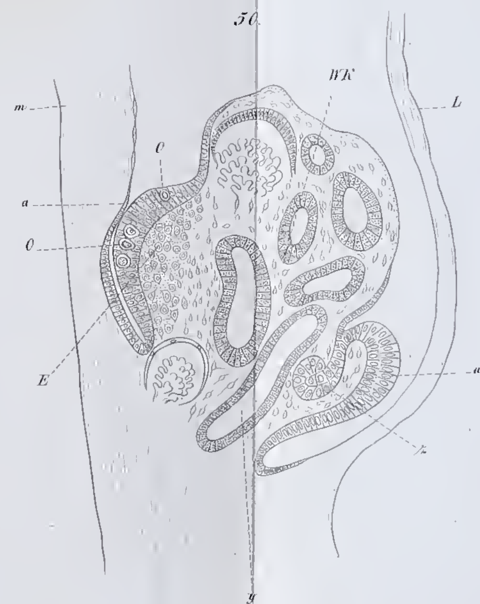


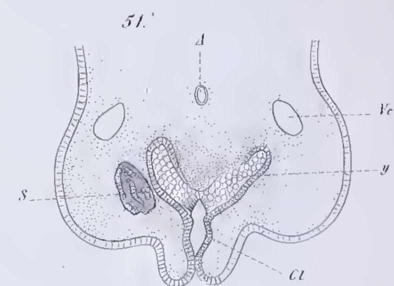


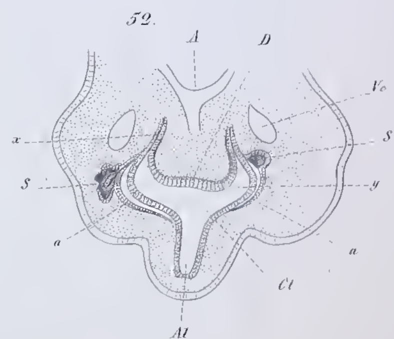






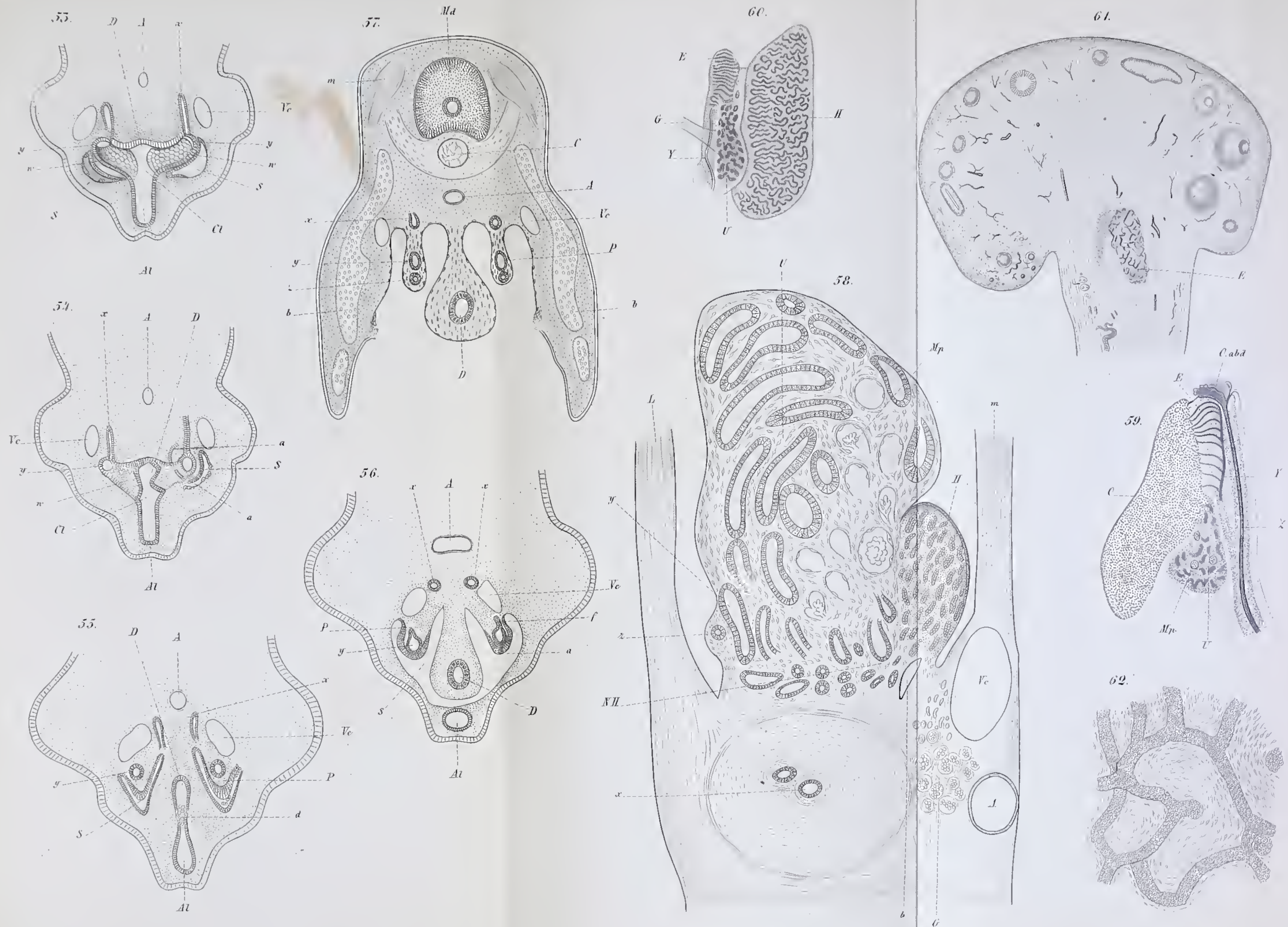






Waldeyer del.

Wagenschieber sc.



60-62 Assmann, cett. Waldeyer del.

Wagenschieber sc.